GOVERNO DO ESTADO DA PARAÍBA
SECRETARIA DA ADMINISTRAÇÃO
SECRETARIA DE CONTROLE DA DESPESA PÚBLICA

PROGRAMA PARAÍBA DE QUALIDADE E CONTROLE TOTAL
PROPACTO

SISTEMA INTEGRADO DE CONSTRUÇÃO E CONTROLE DE OBRAS

```
        SSSSSSSSSSSSS   IIIII  NN        NNNN  CCCCCCCCCCCCC    0000000000000
       SSSSSSSSSSSSSS  IIIII  NNN       NNNN  CCCCCCCCCCCCCC   00000000000000
      SSSSS    SSSSS  IIIII  NNNN      NNNN  CCCCC     CCCCC   0000         0000
     SSSSS           IIIII  NNNNN     NNNN  CCCCC     CCCCC   0000         0000
    SSSSSSSSSSSSS   IIIII  NNNNNN    NNNN  CCCCC             0000         0000
    SSSSSSSSSSSSS  IIIII  NNNNNNN   NNNN  CCCCC             0000         0000
           SSSSS  IIIII  NNN NNNN NNNN  CCCCC     CCCCC  0000         0000
 SSSSS    SSSSS  IIIII  NNNN  NNNNNNN  CCCCC     CCCCC  0000         0000
SSSSSSSSSSSSSS  IIIII  NNNN    NNNNN  CCCCCCCCCCCCCCC  000000000000000
SSSSSSSSSSSSS  IIIII  NNNN      NNN  CCCCCCCCCCCCCCC    0000000000000
```

CADERNO DE ENCARGOS DE ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA NOV./2003

APRESENTAÇÃO

O Governo do Estado da Paraíba, através das Secretarias de Administração e Controle da Despesa Pública, vem desenvolvendo o PROGRAMA PARAÍBA DE QUALIDADE E CONTROLE TOTAL – PROPACTO, instrumento indispensável para reorganização do Serviço Público Estadual.

O SISTEMA INTEGRADO DE CONSTRUÇÃO E CONTROLE DE OBRAS – SINCO – é parte integrante do SISTEMA INTEGRADO DE LICITAÇÕES – SIL, um dos módulos básicos do PROGRAMA PARAÍBA.

Com base no Decreto Estadual nº 20.107, de 23 de novembro de 1998, que regulamenta o PROGRAMA PARAÍBA, coube ao SINCO, além de outras atividades, elaborar o CADERNO DE ENCARGOS.

O CADERNO DE ENCARGOS tem como objetivo a uniformização dos procedimentos para elaboração de projetos e execução de obras e serviços de arquitetura e engenharia, além da otimização, economicidade e adoção de um padrão de qualidade dos seus serviços.

Para facilitar o entendimento e a consulta, o CADERNO DE ENCARGOS foi desdobrado em três módulos:

Módulo 1 - Caderno de Encargos de Estudos e Projetos de Arquitetura e Engenharia
Módulo 2 - Caderno de Encargos de Materiais
Módulo 3 - Caderno de Encargos de Serviços

O documento, ora apresentado, é o Módulo 1:

CADERNO DE ENCARGOS DE ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA

COMISSÃO SINCO

Armando Duarte Marinho – SIE – Presidente

Ana Amélia Vinagre Neiva – SCDP

Reginaldo Dutra de Andrade - SA/SUPLAN

Luiz Fernando Macedo Silva - SA

José Vital Neto – SA/DER

EDIÇÃO ELETRÔNICA:

Evangelina Alves Pereira

SUMÁRIO **Pág.**

1 - OBJETIVO

1.1 - Estabelecer procedimentos e normas para elaboração, apresentação e recebimento de estudos e projetos de engenharia e arquitetura.

2 - CONDIÇÕES GERAIS

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais

2.1 – Sub-contratação

2.1.1 - A Contratada não poderá, sob nenhum pretexto ou hipótese, subcontratar todos os serviços objeto do contrato.

2.1.2 - A Contratada somente poderá subcontratar parte dos serviços se a subcontratação for admitida no contrato, bem como for aprovada prévia e expressamente pelo Contratante.

2.1.3 - Se autorizada a efetuar a subcontratação de parte dos serviços, a Contratada realizará a supervisão e coordenação das atividades da subcontratada, bem como responderá perante o Contratante pelo rigoroso cumprimento das obrigações contratuais correspondentes ao objeto do contrato da subcontratação.

2.2 - Legislação, Normas e Regulamentos

2.2.1 - A Contratada será responsável pela observância das leis, decretos, regulamentos, portarias e normas federais, estaduais e municipais direta e indiretamente aplicáveis ao objeto do contrato, inclusive por suas subcontratadas.

2.2.2 - Durante a elaboração do estudo ou projeto, a Contratada deverá:

I - providenciar junto ao CREA as Anotações de Responsabilidade Técnica – ART's referentes ao objeto do contrato e especialidades pertinentes, nos termos da Lei nº 6496/77;

II – responsabilizar-se pelo fiel cumprimento de todas as disposições e acordos relativos à legislação social e trabalhista em vigor, particularmente no que se refere ao pessoal alocado nos serviços objeto do contrato;

III - efetuar o pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes ou que vierem a incidir sobre o objeto do contrato, até o Recebimento Definitivo dos serviços.

2.3 - Diretrizes de Projeto

Todos os estudos e projetos deverão ser desenvolvidos de forma harmônica e consistente, observando a interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação, e atendendo às seguintes diretrizes gerais de projeto.

I - apreender as aspirações do Contratante em relação ao empreendimento, o plano de desenvolvimento em que se inserem os incentivos e as restrições a ele pertinentes;

II - considerar a área de influência do empreendimento, relacionada com a população e a região a serem beneficiadas;

III - utilizar materiais e métodos construtivos adequados aos objetivos do empreendimento e às condições do local de implantação

IV - adotar solução construtiva racional, elegendo, sempre que possível, sistemas de modulação e padronização compatíveis com as características do empreendimento;

V - adotar soluções que ofereçam facilidades de operação e manutenção dos diversos componentes e sistemas da edificação;

VI - adotar soluções técnicas que considerem as disponibilidades econômicas e financeiras para a implantação do empreendimento.

2.4. - Caderno de Encargos Complementares

2.4.1 - O órgão Contratante elaborará um Caderno de Encargos Complementares para atender às peculiaridades do objeto da licitação.

2.4.2 - A elaboração do Caderno de Encargos Complementares deverá apoiar-se na Lei de Licitação e Contratos e neste Caderno de Encargos, de modo a buscar maior qualidade e produtividade nas atividades de contratação de estudos e projetos.

2.4.3 - O Caderno de Encargos Complementares conterá o Programa de Necessidades, bem como as informações e instruções complementares necessárias à elaboração do Projeto, como:

I - Descrição e abrangência dos serviços objeto da licitação, localização e plano ou programa de suporte do empreendimento;

II - Plantas Cadastrais do terreno ou da edificação pertinente ao objeto de Licitação;

III - Prazo e cronograma de execução dos serviços, total e parcial, incluindo etapas ou metas previamente estabelecidas pelo Contratante;

IV - Definição do modelo de Garantia de Qualidade a ser adotado para os serviços, fornecimentos e produtos pertinentes ao objeto da Licitação;

V - Informações específicas sobre os serviços objeto da Licitação e disposições complementares do Contratante.

2.5 - Coordenação e Responsabilidades

2.5.1 - Cumprirá a cada área técnica ou especialidade o desenvolvimento do projeto específico correspondente. O projeto completo, constituído por todos os projetos específicos devidamente harmonizados entre si, será, de preferência, coordenado pelo autor do Projeto de Principal ou pelo Contratante ou seu preposto, de modo a promover ou facilitar as consultas e informações entre os autores do Projeto e solucionar as interferências entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

2.5.2 - A responsabilidade pela elaboração dos projetos será de profissionais ou empresas legalmente habilitados pelo Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia - CREA.

2.5.3 - O autor ou autores deverão assinar todas as peças gráficas que compõem os projetos específicos, indicando os números de inscrição e das ART’s efetuadas no órgão de regulamentação profissional.

2.5.4 - Ainda que o encaminhamento para aprovação formal nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Prefeitura Municipal, Corpo de Bombeiros e Entidades de Proteção Sanitária e do Meio Ambiente, não seja realizado diretamente pelo autor do Projeto, será de sua responsabilidade a introdução das modificações necessárias à sua aprovação. A aprovação do Projeto não eximirá os autores do Projeto das responsabilidades estabelecidas pelas normas, regulamentos e legislação pertinentes às atividades profissionais.

2.6 - Desenvolvimento do Projeto

2.6.1 - Todos os projetos deverão ser desenvolvidos de conformidade com este Caderno de Encargos e com os Editais de Licitação, prevalecendo, no caso de divergências, as disposições estabelecidas no Contrato.

2.6.2 - Os trabalhos deverão ser rigorosamente realizados em obediência às etapas de projeto estabelecidas no item 2.7, deste Caderno de Encargos, de modo a evoluírem gradual e continuamente em direção aos objetivos estabelecidos pelo Contratante e reduzirem-se os riscos de perdas e refazimentos dos serviços.

2.7 - Etapas de Projeto

2.7.1 - Os projetos serão normalmente elaborados em três etapas sucessivas: Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo.

2.7.2 - Programa de Necessidades

2.7.2.1 - O desenvolvimento consecutivo destas etapas terá como ponto de partida o Programa de Necessidades, que definirá as características de todos os espaços necessários para realização das atividades previstas para o empreendimento. Se não estiver definido previamente pelo Contratante, os autores do projeto deverão levantar os dados e elaborar o Programa de Necessidades, que terá a participação e aprovação formal do Contratante.

2.7.3 - Estudo Preliminar

2.7.3.1 - O Estudo Preliminar visa à análise e escolha da solução que melhor responda ao Programa de Necessidades, sob os aspectos legal, técnico, econômico e ambiental do empreendimento.

2.7.3.2 - Além de estudos e desenhos que assegurem a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, o Estudo Preliminar será constituído por um relatório justificativo, contendo a descrição e avaliação da alternativa selecionada, as suas características principais, os critérios, índices e parâmetros utilizados, as demandas a serem atendidas e o pré-dimensionamento dos sistemas previstos. Serão consideradas a as interferências entre estes sistemas e apresentada a estimativa de custo do empreendimento.

2.7.4 - Projeto Básico

2.7.4.1 - O projeto Básico deverá demonstrar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental, possibilitar a avaliação do custo dos serviços e obras objeto da licitação, bem como permitir a definição dos métodos construtivos e prazos de execução do empreendimento. Serão solucionadas as interferências entre os sistemas e componentes da edificação.

2.7.4.2 - Além dos desenhos que representem tecnicamente a solução aprovada através do Estudo Preliminar, o Projeto Básico será constituído por um relatório técnico, contendo o memorial descritivo dos sistemas e componentes e o memorial de cálculo onde serão apresentados os critérios, parâmetros, gráficos, fórmulas, ábacos e “softwares” utilizados na análise e dimensionamento dos sistemas de componentes.

2.7.4.3 - O Projeto Básico conterá ainda os elementos descritos na Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras, fundamentado em especificações técnicas e quantitativos de materiais, equipamentos e serviços, bem como em métodos construtivos e prazos de execução corretamente definidos.

2.7.5 - Projeto Executivo

2.7.5.1 - O projeto Executivo deverá apresentar todos os elementos necessários à realização do empreendimento, detalhando todas as interfaces dos sistemas e seus componentes.

2.7.5.2 - Além dos desenhos que representem todos os detalhes construtivos elaborados com base no Projeto Básico aprovado, o Projeto Executivo será constituído por um relatório técnico, contendo a revisão e complementação do memorial de cálculo apresentados naquela etapa de desenvolvimento do projeto.

2.7.5.3 - O Projeto Executivo conterá ainda a revisão do orçamento detalhado da execução dos serviços e obras elaborado na etapa anterior, fundamentada no detalhamento e nos eventuais ajustes realizados no Projeto Básico.

2.7.5.4 - O orçamento e as especificações técnicas integrantes do Projeto Executivo serão elaborados conforme os itens 7 e 8 deste Caderno de Encargos.

2.8 - Apresentação de Desenhos e Documentos

2.8.1 - Os desenhos e documentos a serem elaborados deverão respeitar as normas técnicas pertinentes, especialmente as Normas NBR 6492 (Arquitetura), NBR 7191 (Concreto), NBR 6982 (Eletrônica), NBR 6492 (Desenhos de Arquitetura) e NBR 6822 (Normas Técnicas).

2.8.2 - Os desenhos e documentos conterão na parte inferior ou superior, no mínimo, as seguintes informações:

I - identificação do Contratante.
II - identificação da Contratada e do autor do projeto: nome, registro profissional e assinatura;
III - identificação da edificação: nome e localização geográfica;
IV - identificação do projeto: etapa de projeto, especialidade/área técnica, codificação;
V - identificação do documento: título, data da emissão e número de revisão;
VI - demais dados pertinentes.

2.8.3 - A Contratada deverá emitir os desenhos e documentos de projeto em obediência e eventuais padrões previamente definidos pelo Contratante.

2.8.4 - A elaboração dos desenhos e documentos de projeto deverá obedecer às disposições definidas no Caderno de Encargos. De preferência, serão elaborados através de tecnologia digital. Se apresentados na forma convencional, a formação e dimensões das linhas, símbolos e letras deverão permitir a posterior conversão para a forma digital.

2.8.5 - Se elaborados através de tecnologia digital, a entrega final dos desenhos e documentos de projeto deverá ser realizada em discos magnéticos (“disquetes”) ou discos óticos (CD ROM), ou outro equivalente acompanhados de uma cópia em papel, de conformidade com o Caderno de Encargos.

2.9 - Barreiras Arquitetônicas para Deficientes Físicos

2.9.1 - Os projetos arquitetônicos e de engenharia deverão atender à Norma Brasileira NBR – 9050, que trata da acessibilidade de pessoas portadoras de deficiências a edificações, espaço, mobiliário e equipamentos urbanos.

2.9.2 - Devem ser atendidos os seguintes pontos básicos para os projetos:

I - As providências que demandem acentuado contato com o público deverão estar, preferencialmente, localizadas no térreo da edificação.

II - Os pisos, principalmente nas áreas de maior circulação de público, deverão ser antiderrapantes, principalmente quando se tratar de rampas ou áreas molhadas.

III - Todas as aberturas de passagem deverão ser dimensionadas com largura mínima de 80 centímetros. Os corredores deverão ter largura mínima de 120 cm, sendo que a rotação de uma cadeira de rodas exige l = 150 cm.

IV - A altura máxima para a manipulação de dispositivos é de 135 cm, sendo 120 cm a altura confortável. As maçanetas a ser especificadas serão preferencialmente, de tipo alavanca.

V - Deverá ser previsto trecho em rampa sempre que a diferença de nível da soleira for superior a 1,5 cm, ou em pelo menos uma das entradas, quando o térreo estiver acentuadamente acima do nível da calçada.

VI - As rampas deverão ter inclinação máxima de 12,5%, para h= 18 cm, até 5% para h= 150 cm, largura não inferior a 120 cm, corrimão a 92 cm do piso e barra ou elemento sólido a 15 cm do piso.

VII - Deverá ser previsto pelo menos um sanitário com facilidade para deficientes por piso.

VIII - Em todo edifício de mais de um andar deverá está previsto rampa ou elevador.

IX - As especificações concernentes a elevadores de passageiros determinarão que os botões de chamada e comando tenham opção de leitura braile e estejam a, no máximo, 135 cm do piso, as cabinas deverão ter corrimãos, e dimensões de 110 cm por 140 cm.

X - Os sistemas de alarme de incêndio e o mecanismo de alarme deverão ser de fácil ativação e estarem a, no máximo, 135 cm do piso.

XI - Projetos de auditório devem prever local destinado a cadeiras de rodas, inclusive, quando for necessário, dotados de equipamentos de tradução simultânea, sem prejuízo das condições de visibilidade e locomoção.

XII - Os relatórios e salas de leitura deverão ser projetados de maneira a permitir o acesso, circulação e manobra de cadeira de rodas, bem como possuir mesas apropriadas aos usuários desses aparelhos.

XIII - Na entrada da edificação, quando houver telefones públicos, pelo menos um deles deverá ser acessível à pessoa em cadeira de rodas.

XIV - Todo elemento em suspenso sobre o piso deverá ter altura superior a 210 cm ou ter na sua projeção neste piso degrau ou elemento que permita a percepção por deficientes visuais.

XV - Os balcões e áreas de atendimento deverão ter h = 70/80 cm.

3 - FISCALIZAÇÃO DE PROJETO

3.1 - As atividades de fiscalização e acompanhamento da elaboração de projetos, no âmbito dos órgãos da Administração Estadual se efetivará através de representantes por ela indicados, os quais terão como premissa básica para o exercício da função o pleno conhecimento das normas e procedimentos deste Caderno de Encargos, como também, do contrato e do seu objeto.

3.2 - O órgão público contratante deverá providenciar as ARTs dos profissionais designados para fiscalização, de acordo com os padrões do CREA/PB.

3.3 - Os procedimentos preliminares da fiscalização são aqueles também previstos em Contrato, como obrigações da Contratada, a serem seguidos fielmente durante todo o decorrer da elaboração dos projetos, como:

3.3.1 - A fiscalização deve exigir da CONTRATADA o cumprimento integral de todas as suas obrigações contratuais;

3.3.2 - A Contratada deverá facilitar, por todos os meios a seu alcance, a ampla ação da Fiscalização permitindo o acesso aos serviços em execução, bem como atendendo prontamente às solicitações que lhe forem efetuadas.

3.3.3 - Todos os atos e instruções emanados e emitidos pela Fiscalização serão considerados como se fossem praticados pela Contratante.

3.3.4 - A fiscalização deverá realizar, dentre outras, as seguintes atividades:

I - Expedir a Ordem de Serviços nos Termos contratuais.

II - Manter um arquivo completo e atualizado de toda a documentação pertinente aos trabalhos, incluindo o contrato, Caderno de Encargos, projetos, orçamento, cronograma, correspondência e relatórios de andamento das atividades;

III - Obter da Contratada o Manual de Qualidade contendo o Sistema de Gestão de Qualidade e verificar a sua efetiva utilização;

IV - Analisar e aprovar o Plano de Execução dos Serviços a ser apresentado pela Contratada no início dos trabalhos, que conterá, entre outros elementos, os dados básicos e critérios de projeto, a relação e quantidade de documentos a serem produzidos, os fluxograma de desenvolvimento e cronograma de execução dos trabalhos e organograma da equipe responsável pela elaboração dos trabalho;

V - Aprovar a indicação pela Contratada do Coordenador responsável pela condução dos trabalhos;

VI - Solicitar a substituição de qualquer funcionário da Contratada que embarace a ação da fiscalização;

VII - Comunicar ao seu superior imediato, por escrito, a ocorrência de circunstâncias contratuais que possam acarretar a imposição de multas à CONTRATADA, ou mesmo a rescisão do contrato.

VIII - Decidir sobre as questões levantadas pela CONTRATADA e comunicar ao seu superior imediato as soluções adotadas.

IX - Criar um Diário de Ocorrências, onde deverão ser registrados, diariamente, os fatos relativos à execução do contrato, determinando as providências necessárias à correção de falhas ou defeitos observados e pronunciando-se a respeito dos registros efetuados pela CONTRATADA.

X - Verificar se estão sendo colocados à disposição dos trabalhos, as instalações, equipamentos e equipe técnica, previstos na proposta e no contrato de execução dos serviços;

XI - Esclarecer ou solucionar incoerências, falhas e omissões eventualmente constatadas no Programa de Necessidades, bem como nas demais informações e instruções complementares do Caderno de Encargos, necessárias ao desenvolvimento dos trabalhos;

XII - Promover reuniões periódicas com a Contratada para análise e discussão sobre o andamento dos trabalhos, esclarecimentos e providências necessárias ao cumprimento do contrato;

XIII - Solucionar as dúvidas e questões pertinentes à prioridade dos serviços, bem como às interferências e interface dos trabalhos da Contratada com as atividades de outras empresas ou profissionais, eventualmente contratados pela Contratante;

XIV - Verificar e aprovar os relatórios periódicos de execução dos serviços elaborados em conformidade com os requisitos estabelecidos no Caderno de Encargos;

XV - Exercer rigoroso controle sobre o cronograma de execução dos serviços, aprovando os eventuais ajustes que ocorrerem durante o desenvolvimento dos trabalhos;

XVI - Analisar e aprovar partes, etapas ou totalidade dos serviços executados, em obediência ao previsto neste Caderno de Encargos, em particular as etapas do Estudo Preliminar, Projeto Básico e Projeto Executivo, quando pertinentes;

XVII - Transmitir à CONTRATADA, por escrito, instruções sobre quaisquer alterações de prazo, cronograma de execução, ou modificações do projeto.

XVIII - Verificar e aprovar eventuais acréscimos de serviços necessários ao perfeito atendimento do objeto do contrato.

XIX - Verificar e atestar as medições dos serviços, bem como conferir, vistar e encaminhar para pagamento das faturas emitidas pela Contratada;

XX - Encaminhar à Contratada os comentários efetuados para que sejam providenciados os respectivos atendimentos;

XXI - Receber a documentação final do projeto, verificando o atendimento aos comentários efetuados e a apresentação de todos os documentos previstos, como desenhos, especificações, memoriais de cálculo descritivos e justificativos, em conformidade com o plano de elaboração do projeto.

XXII - Verificar e aprovar as soluções propostas nos projetos quanto a sua adequação técnica e econômica de modo a atender às necessidades do Contratante;

3.3.5 - A atuação ou eventual omissão da Fiscalização durante a realização dos trabalhos não poderá ser invocada para eximir a Contratada da responsabilidade pela execução dos serviços.

3.3.6 - A comunicação entre a Fiscalização e a Contratada será realizada através de correspondência oficial e anotações ou registros no Diário de Ocorrências.

3.3.7 - O Diário de Ocorrências, com páginas numeradas em 3 (três) vias, 2 (duas) destacáveis, será destinada ao registro de fatos e comunicações que tenham implicação contratual como: modificações de dados básicos de projeto, conclusão e aprovação de etapas de projeto, autorização para execução de trabalho adicional, autorização para substituições e modificações na equipe técnica responsável pela execução dos trabalhos, ajustes no cronograma e plano de elaboração dos projetos, irregularidade e providências a serem tomadas pela Contratada e Fiscalização.

3.3.8 - As reuniões realizadas no local de execução dos trabalhos serão documentadas por Atas de Reunião, elaboradas pela Fiscalização e que conterão, no mínimo, os seguintes elementos: data, nome e assinatura dos participantes, assuntos, decisões e responsáveis pelas providências a serem tomadas.

3.3.9 - Os procedimentos técnicos, que deverão ser obedecidos pela fiscalização, são de ordem estritamente técnica, que assegurem a execução do objeto contratual em fiel observância às especificações e normas técnicas e a este Caderno, como:

I - Exigir da CONTRATADA o cumprimento integral das proposições constantes da Proposta por ela apresentada.

II - Promover reuniões com a CONTRATADA para aprovar e/ou sugerir modificações, procurando resolver possíveis problemas técnicos não previstos no ato convocatório e na documentação integrante do contrato. Nesse caso, deve-se comunicar ao seu superior imediato as soluções adotadas.

III - Autorizar a suspensão de quaisquer procedimentos que estejam sendo executados em desacordo com as normas e procedimentos estabelecidos com este Caderno de Encargos e com portarias federais, estaduais e municipais.

IV - Exigir da CONTRATADA a dinamização de etapas do projeto, quando houver atraso em relação ao cronograma, tendo em vista o adequado cumprimento dos prazos contratuais.

V - Manter o controle permanente de custos e dos valores totais dos serviços realizados e a realizar.

VI - Acompanhar o cronograma físico-financeiro e manter a Contratante sempre informada do andamento dos trabalhos, mediante apresentação de relatórios detalhados.

4 - MEDIÇÃO E RECEBIMENTO DE PROJETOS

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

4.1 - Somente poderão ser considerados para efeito de medição e pagamento, os serviços de elaboração de projeto descritos no contrato e efetivamente executados pela Contratada.

4.2 - A medição dos serviços será baseada em relatórios periódicos elaborados pela Contratada, registrando os elementos necessários à discriminação e determinação das quantidades dos serviços efetivamente executados.

4.3 - A discriminação e quantificação dos serviços considerados na medição deverão respeitar rigorosamente as planilhas de orçamento anexas ao Contrato, inclusive critérios de medição e pagamento.

4.4 - O Contratante deverá efetuar os pagamentos das faturas emitidas pela Contratada com base nas medições de serviços aprovadas pela Fiscalização, obedecidas as condições estabelecidas no contrato.

4.5 - O recebimento dos Projetos obedecerá a legislação vigente e NBRs 5675 e 6492 Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura e Execução do Desenho de Arquitetura, respectivamente. Caberá à CONTRATADA comunicar ao órgão Contratante, através da fiscalização, a conclusão dos projetos e solicitar o Recebimento Provisório por etapas concluídas ou o Recebimento Definitivo, conforme o contrato.

4.6 - No caso em que fiscalização possua motivos para a rejeição do pedido de Recebimento, dará ciência à CONTRATADA, por escrito, das razões da rejeição, solicitando-lhe que sejam corrigidas as deficiências apontadas, ou, quando se tratar de pequenos reparos, emitir o Termo de Recebimento Provisório com registros de pendências a serem corrigidas, estipulando-se o prazo para sua correção.

4.7 - Se houver divergência inconciliável entre a CONTRATADA e a fiscalização, pode a CONTRATADA recorrer à instância superior do Órgão contratante.

4.8 - O órgão contratante de posse de parecer favorável da fiscalização, nomeará uma comissão de Recebimento Definitivo de Serviço, comunicando à CONTRATADA sua decisão.

4.9 - O órgão contratante enviará, a comissão e à fiscalização, o termo de nomeação, constando o dia e a hora de entrega e recebimento.

4.10 - Deve ser organizado e remetido para exame, à comissão de recebimento, com a devida antecedência, o processo de recebimento, contendo todos os documentos necessários e exigíveis para o recebimento.

4.11 - A comissão de recebimento, dentro do prazo previsto no contrato e conhecimento formal da CONTRATADA, procederá a análise do projeto, devidamente acompanhada pelo projetista, representante da CONTRATADA.

4.12 - O recebimento provisório será efetivado mediante a entrega em discos magnéticos (“disquetes”) ou discos óticos (CD-ROM) ou outro equivalente acompanhados de uma cópia em papel dos textos e pranchas que envolvem o Projeto, que serão analisados pelo contratante e devolvidos ao contratado para proceder das alterações pertinentes.

4.13 - O recebimento definitivo deverá ser feito através de discos magnéticos “disquete” ou discos óticos (CD-ROM), ou outro equivalente, acompanhados de uma cópia em papel dos textos, planilhas e pranchas que envolvem o projeto.

4.14 - A cópia em papel, a que ser refere o item anterior, conterá textos no formato A4; plantas, dobradas e acondicionadas, individualmente, em envelopes plásticos transparentes e planilhas com quantitativos e orçamento, de acordo com os padrões do SINCO/ PROGRAMA PARAÍBA.

4.1.5 - O Recebimento Definitivo deverá estar condicionado à aprovação formal dos estudos e projetos nos diversos órgãos de fiscalização e controle, como Prefeitura Municipal, Corpo e Bombeiros e Entidades de Proteção Sanitária e do Meio Ambiente;

4.1.6 - O Recebimento Definitivo somente será efetuado pelo Contratante após a comprovação pela Contratada de pagamento de todos os impostos, taxas e demais obrigações fiscais incidentes sobre o objeto do contrato.

4.17 - Após análise, a comissão de Recebimento Definitivo, dentro do prazo previsto no contrato, procederá à lavratura do termo de recebimento do projeto, observando os procedimentos do SINCO/PROGRAMA PARAIBA e normas administrativas do órgão contratante.

4.18 - O termo de recebimento, uma vez lavrado e devidamente assinado pelos membros da comissão, deverá ser apresentado à CONTRATANTE, a qual homologará e formalizará o recebimento.

4.19 - A emissão do Termo de Recebimento, não eximirá a CONTRATADA de suas responsabilidades, definidas no Código Civil.

5 - GARANTIA DE QUALIDADE DO SERVIÇO

5.1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais e definição do modelo de Garantia de Qualidade e do Sistema de Qualidade a serem adotados na elaboração de projetos de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.

5.2. Terminologia

Para os estritos efeitos deste Caderno de Encargos, são adotadas as seguintes definições:

5.2.1- Garantia de Qualidade

Ações planejadas e sistemáticas a serem realizadas pela Contratada durante a execução dos serviços, de modo a infundir no Contratante a confiança de que os produtos, fornecimentos ou serviços atendem aos requisitos de qualidade estabelecidos no Caderno de Encargos.

5.2.2 - Sistema de Qualidade

Estrutura organizacional, responsabilidade, processos, procedimentos e recursos mobilizados pela Contratada na gestão da qualidade dos serviços objeto do contrato.

5.2.3 - Gestão de Qualidade

Parte da função gerencial da Contratada que implementa o sistema de qualidade a ser adotado na execução dos serviços objeto do contrato.

5.2.4 - Controle de Qualidade

Técnicas operacionais e atividades da Contratada para verificar o atendimento dos requisitos de qualidade pertinentes aos serviços objeto do contrato.

5.3 - Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

5.3.1 - O Caderno de Encargos será o instrumento hábil para indicação do modelo de Garantia de Qualidade selecionado pelo Contratante para os fornecimentos e produtos relativos ao objeto do contrato.

5.3.2 - A seleção do modelo de Garantia de Qualidade deverá ser efetuada de conformidade com as disposições das Normas NBR 19.000 – Normas de Gestão de Qualidade e Garantia de Qualidade - Diretrizes para Seleção e Uso e NBR 19.001 – Sistemas de Qualidade – Modelo para Garantia de Qualidade em Projetos/Desenvolvimento, Produção, Instalação e Assistência Técnica.

5.3.3 - O Contratante poderá discriminar os componentes do Sistema de Qualidade a ser adotado pela Contratada, ajustando, suprimindo ou adicionando componentes aos Sistemas selecionados, de forma a adequar o modelo de Garantia de Qualidade aos serviços objeto do contrato.

5.3.4 - O Sistema de Qualidade adotado pela Contratada deverá ser estruturado de conformidade com a Norma NBR 10994 - Gestão da Qualidade e Elementos do Sistema da Qualidade - Diretrizes, contemplando, no mínimo, os seguintes elementos:

I - responsabilidade e autoridade pela qualidade, definindo explicitamente as responsabilidades gerais pela qualidade;

II - estrutura organizacional, apresentando a organização da Contratada para a Gestão da Qualidade, bem como as linhas de autoridade e comunicação;

III - recursos e pessoal, indicando os recursos humanos e materiais a serem utilizados pela Contratada;

IV - procedimentos operacionais, indicando as atividades da Contratada para o cumprimento dos objetivos da qualidade.

5.3.5 - A Contratada deverá apresentar o Sistema de Gestão de Qualidade através de um “Manual de Qualidade”, que conterá a descrição completa e adequada do Sistema, servindo de referência permanente para sua implementação e manutenção.

5.3.6 - Os procedimentos operacionais deverão abordar, no mínimo, as seguintes atividades a serem realizada durante a elaboração do projeto.

I - análise do contrato, abrangendo o Caderno de Encargos e todos os demais documentos anexos;

II - controle de documentos, incluindo correspondência, atas de reuniões, e demais documentos pertinentes à execução do contrato;

III - identificação e rastreamento de produtos, abrangendo os estágios e as modificações dos desenhos, memoriais, especificações e demais elementos do projeto;

IV - controle de elaboração do projeto, abrangendo dados básicos e critérios de projeto, utilização de “softwares” e metodologia de projeto, tratamento de interfaces e pendências de projeto, bem como instrumentos de planejamento, como fluxogramas, cronogramas e relação de produtos;

V - auditorias e registros de qualidade;

VII - contratação e supervisão de serviços de terceiros;

VIII - registro, qualificação e treinamento de profissionais.

6 - ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 - Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes a construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações.

6.2 - Terminologia

6.2.1 - Especificação Técnica de Materiais, Equipamentos e Serviços

6.2.2 - Componente

Composição, associação, fixação ou aplicação de materiais e equipamentos na edificação

6.2.3 - Serviço

Atividade executiva ou componente da edificação, definido através de suas características essenciais.

6.2.4 - Solicitação de Uso

Carga, pressão, temperatura, umidade ou outras formas e condições de utilização do componente da edificação

6.2.5 - Desempenho Técnico

Comportamento de um componente da edificação frente à solicitação de uso a que é submetido através do tempo.

6.2.6 - Similares

Componentes que têm a mesma função e desempenho técnico na edificação.

6.2.7 - Equivalentes

Componentes que têm a mesma função e desempenho técnico na edificação

6.2.8 - Ensaios e Testes

Provas que permitem a qualificação ou classificação de materiais, equipamentos e serviços, referidas a um desempenho técnico determinado.

6.3 - Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

6.3.1 - As especificações técnicas deverão ser elaborados de acordo com as Normas do INMETRO e as disposições deste Caderno de Encargos, de modo a abranger todos os materiais, equipamentos e serviços.

6.3.2 - As especificações técnicas deverão estabelecer as características necessárias e suficientes ao desempenho técnico requerido pelo projeto, bem como para contratação dos serviços e obras.

6.3.3 - Se houver associação de materiais, equipamentos e serviços, a especificação deverá compreender todo o conjunto, de modo a garantir a harmonização entre os elementos e o desempenho técnico global.

6.3.4 - As especificações técnicas deverão considerar as condições locais em relação ao clima e técnicas construtivas a serem utilizadas.

6.3.5 - De preferência, as especificações técnicas deverão ater-se aos materiais, equipamentos e serviços pertinentes ao mercado local.

6.3.6 - As especificações técnicas não poderão reproduzir catálogos de um determinado fornecedor ou fabricante, a fim de permitir alternativas de fornecimento.

6.3.7 - As especificações de componentes conectados a redes de utilidades públicas deverão adotar rigorosamente os padrões das concessionárias.

6.3.8 - A utilização de especificações padronizadas deverá limitar-se às especificações que somente caracterizam materiais, serviços e equipamentos previstos no projeto.

6.3.9 - As especificações técnicas de soluções inéditas deverão se apoiar em justificativa e comprovação do desempenho requerido pelo projeto, através de testes, ensaios ou experiências bem sucedidas, a juízo do Contratante.

6.3.10 - As especificações serão elaboradas visando equilibrar economia e desempenho técnico considerando custos de fornecimento e de manutenção, porém sem prejuízo da vida útil do componente da edificação.

6.3.11 - Se a referência de marca ou modelo for indispensável para a perfeita caracterização do componente da edificação, a especificação deverá indicar, no mínimo, três alternativas de aplicação e conterá obrigatoriamente a expressão "ou equivalente", definindo com clareza e precisão as características e desempenho técnico requerido pelo projeto, de modo a permitir a verificação e comprovação da equivalência com outros modelos e fabricantes.

6.3.12 - A equivalência de componentes da edificação será fundamentada em certificados de testes e ensaios realizados por laboratórios idôneos, aceitos pelo Contratante.

6.3.13 - As especificações técnicas poderão incorporar informações de interesse, detalhes construtivos e outros elementos necessários à perfeita caracterização, inclusive catálogos e manuais que orientam a execução e inspeção dos serviços, desde que sejam atendidas as condições estabelecidas neste Caderno de Encargos.

6.3.14 - Se forem previstos no projeto, técnicas ou componentes não constantes neste Caderno de Encargos, a especificação deverá ser acompanhada dos dispositivos pertinentes, segundo os padrões do SINCO/PROGRAMA PARAÍBA.

6.3.15 - No caso de eventual substituição de materiais, equipamentos e serviços, bem como de técnicas executivas constantes neste Caderno de encargos, deverão ser indicados nas disposições, os procedimentos adequados de autorização do contratante e de consulta ao autor do projeto.

7 - COMPOSIÇÃO DO CADERNO DE ENCARGOS DE ESTUDOS E PROJETO

Este Caderno de Encargos foi dividido em nove Tomos. Cada Tomo foi subdividido conforme os estudos e projetos a ele relacionados:

TOMO 1 - Estudos e Projetos Preliminares
TOMO 2 - Estudos e Projetos de Fundações e Estruturas
TOMO 3 - Estudos e Projetos de Arquitetura e Urbanismo
TOMO 4 - Estudos e Projetos de Instalações Hidráulica e Sanitária
TOMO 5 - Estudos e Projetos de Instalações Elétricas e Eletrônicas
TOMO 6 - Estudos e Projetos de Instalações Mecânicas e de Utilidades
TOMO 7 - Estudos e Projetos de Prevenção e Combate a Incêndio
TOMO 8 - Estudos e Projetos de Pavimentação

TOMO 1: ESTUDOS E PROJETOS PRELIMINARES

TOMO 1: ESTUDOS E PROJETO PRELIMINARES

- **INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS GEOTÉCNICOS**
- **SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE TERRAPLENAGEM**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE DEMOLIÇÃO**

INVESTIGAÇÃO E ESTUDOS GEOTÉCNICOS

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. As investigações e estudos geotécnicos deverão obedecer ao Termo de Referência ou Programa de Necessidades formulado pelo órgão contratante, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste Caderno de Encargos.

1.2. As investigações e estudos geotécnicos deverão ser executados por firma ou profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional responsável deverá fornecer, ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao solo, que servirão de subsídio para elaboração de outros projetos.

1.3. As investigações e estudos geotécnicos deverão obedecer às seguintes normas:

XIV - NBR 6502 - Rochas e solos (terminologia)
XV - NBR 8036 - Programação de sondagens de simples reconhecimento dos solos para fundação de edifícios
XVI - NBR 6484 - Execução de sondagens de simples reconhecimento dos solos (metodologia)
XVII - NBR 7250 - Identificação e descrição de amostras de solos obtidas em sondagens de simples reconhecimento dos solos.
XVIII - NBR 8044 - Projeto geotécnico.
XIX - NBR 9603 - Sondagem a trado.
X - NBR 9604 - Abertura de poço e trincheira de inspeção em solo, com retirada de amostras deformadas e indeformadas.
XI - NBR 9820 - Coleta de amostras indeformadas de solo em furos de sondagem.

1.4. Para que sejam elaborados as investigações e estudos geotécnicos, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico básico e/ou um estudo do sistema viário com greide provável e seções transversais das vias.

1.5. Deverão ser solicitados, ao Órgão Contratante, estudos complementares, específicos e detalhados, em casos especiais, tais como construção em terrenos com argila mole, solos expansivos, solos colapsíveis, túneis, estabilização de taludes em solo natural e encostas.

1.6. As investigações e estudos geotécnicos apresentarão a identificação dos perfis dos solos e de suas camadas constituintes, o posicionamento do nível d’água e destacarão as características dos solos, que influenciarão no comportamento da obra durante e após a sua construção. Serão apresentadas, as investigações para fundações e edificações e/ou as investigações para estudo do subleito do sistema viário e estacionamentos.

2. Apresentação

A apresentação das investigações e estudos geotécnicos será composta de: representação gráfica e relatórios.

2.1. Representação Gráfica

2.1.1. A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas e croquis que permitam a análise e compreensão de todo o estudo.

2.1.2. Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

a) NBR 7191 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado.
b) NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
c) NBR 10068- Folha de desenho – lay-out e dimensões.
d) NBR 10126 - Contagem em desenho técnico.

2.1.3 - Os desenhos serão feitos de preferência através de tecnologia digital ou à nanquim, em geral translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

a) Nome do proprietário do projeto;
b) Nome da obra;
c) Nome da firma executora das sondagens e/ou dos estudos geotécnicos;
d) Local da obra;
e) Título do desenho;
f) Número da revisão;
g) Nomes e CREA dos profissionais responsáveis;
h) Data de emissão;
i) Escalas utilizadas;
j) Desenhos de referência;

3 - Investigações para Fundação de Edificações

Serão apresentados o relatório de planejamento das investigações e o relatório de sondagens, testes e ensaios.

3.1. Relatório de planejamento das investigações

Esse relatório deverá conter informações sobre as observações feitas no local da obra, tais como: existência de aterros, poços e cacimbas, natureza do terreno, profundidade, posição e oscilação do nível d'água, tipo das fundações das edificações vizinhas e a origem das edificações existentes no terreno. Caso seja constatada a presença de argila mole, perfil de tálus ou outras situações que exijam estudos mais aprofundados, deverão ser indicados quais os testes ou ensaios que serão necessários. Serão usadas as seguintes siglas:

SP - Sondagem a percussão
ST - Sondagem trado
CPT - Ensaio de penetração de cone
PCP - Prova de carga em placa
CAI - Coleta de amostras indeformadas
P - Poço
T - Trincheira de inspeção

a) Planta de situação

Deverá conter a posição de todas as obras existentes, tais como poços, cacimbas, aterros, etc, encontrados no local da obra.

b) Perfil aproximado

Deverá conter as informações apresentadas no relatório de visita.

c) Planta de locação dos furos de sondagem.

Deverá conter a posição e a profundidade máxima de todos os furos de sondagem.

3.2. Relatório de sondagens

Esse relatório terá como referência as informações constantes no relatório de planejamento das investigações e apresentará os resultados obtidos nas sondagens e nos ensaios de campo.

a) Planta baixa de locação dos furos de sondagens

Esse desenho deverá apresentar a posição de todos os furos, o tipo de sondagem, a cota de boca do furo e as cotas dos pontos de referência usados para o nivelamento das bocas dos furos.

b) Perfil individual de sondagem

Esse desenho indicará, para cada furo de sondagem, o seu perfil e apresentará:

I - nome de firma executora de sondagem;
II - nome do contratante;
III - local da obra;
IV - número do serviço;
V - nome do desenhista;
VI - nome e CREA do profissional responsável;
VII - número da sondagem;
VIII - diâmetro do revestimento e do amostrador;

IX - cotas das bocas dos furos da sondagem;
X - posição das amostras colhidas e os respectivos índices de resistência à penetração, de acordo com a NBR 6484;
XI - definição das camadas de solo, o seu posicionamento topográfico no perfil obtido a partir do exame das amostras colhidas e/ou na observação da água de circulação, bem como do índice de resistência a penetração, adotando-se a NBR 7250 e a NBR 6502;
XII - datas do início e término de cada sondagem;
XIII - posições dos níveis d'água encontrados e as respectivas datas de observações;
XIV - indicação se houve pressão ou perda de água durante a perfuração;
XV - cota do nível d'água, pelo menos 24 horas após o término da sondagem;
XVI - relatório de sondagem segundo o item 5.2 da NBR 6484.

4. Investigações para Estudo do Subleito do Sistema Viário

4.1. Entende-se Sistema Viário ao conjunto de Rodovias ou Vias Urbanas e estacionamentos complementares às edificações

4.2. Será apresentado o Relatório de Estudos Geotécnicos. Essas investigações deverão ser efetuadas a trado, pá e picareta, obedecendo às normas NBR 6502, NBR 8044, NBR 9603 e NBR 9604 e métodos de ensaios do DNER.

4.3. Recomendações para execução das sondagens do estudo do subleito

a) O espaçamento máximo dos furos ou poços deverá ser de 100m. Esse intervalo poderá ser aumentado, quando a extensão total das vias for superior a 2000m e a critério da fiscalização. Caso o subleito seja heterogêneo, esse espaçamento deverá ser reduzido.

b) A profundidade mínima dos furos ou poços deverá ser de 0,60 m abaixo da superfície atual ou de rolamento. No caso de ser prevista a remoção de uma camada superficial, a profundidade dos furos será medida abaixo dessa camada.

c) Os furos ou poços deverão ser numerados e deverá ser anotada a profundidade inicial de cada camada. Se ocorrer, deverá ser anotada a presença de matéria orgânica e cota do nível de água.

d) Deverão ser caracterizados, de forma expedita, os materiais constituintes dos diversos horizontes, quanto à textura e à cor.

e) Deverão ser retiradas amostras representativas, de cerca de 50 kg, a cada 200 m, de cada camada considerada homogênea, sob o ponto de vista de classificação. As amostras deverão ser submetidas a ensaio de caracterização, compactação e Índice de Suporte Califórnia.

f) Deverão ser retiradas amostras representativas, de cerca de 5 kg cada, a intervalos de acordo com o item a), em cada camada, para ensaios de caracterização e compactação.

g) Deverá ser verificada a necessidade de drenagem profunda, quando for constatada a presença de água livre.

h) Será necessária a realização de, no mínimo, quatro furos a trado escavadeira, com 0,10 m de diâmetro e 1,50 m de profundidade, para caracterizar a extensão do lençol freático. A época mais adequada para ser realizado esse estudo é logo após as chuvas.

i) De cada camada do furo, que apresenta as mesmas características físicas da classificação expedida, deverá ser coletada uma amostra representativa, de cerca 1 kg, para ensaios de granulometria com lavagem na peneira nº 200.

j) Serão feitas verificações da presença do lençol d'água, logo após a abertura dos furos e com 24 horas, fecham-se os furos após a segunda leitura.

k) Os furos deverão ser feitos nos pés dos taludes, indicando-se lado em que foram executados.

4.4. Recomendações para execução das sondagens para investigação de jazidas

Deverá ser efetuada uma prospecção preliminar e uma investigação definitiva.

I - Prospecção preliminar

A prospecção preliminar será uma investigação expedita de campo, após a coleta de informações relativas a possíveis jazidas, obtidas através de inspeção visual de taludes de cortes, de mapas geológicos e topográficos, fotos aéreas e de indicações de moradores.

a) Para sondagens e determinação da área, deverão ser feitos um mínimo de cinco furos, sendo um central, a pá e picareta e os quatro periféricos com profundidade compatível com os métodos de exploração a serem adotados. Deverão ser numerados os furos, anotada a espessura da camada imprestável e as cotas das camadas de materiais aproveitáveis. Deverão ser coletadas 50kg de cada material, para cada metro de espessura e/ou de cada camada, em cada furo.

b) Deverão ser realizados ensaios de caracterização, de equivalente de areia e determinação do ISC (CBR), para cada amostra coletada, com energia Proctor Normal ou Intermediário. A espessura de cada horizonte será anotada e caracterizada expeditamente.

II - Prospecção definitiva

A prospecção definitiva será semelhante á prospecção preliminar, porém os furos deverão estar em malha, afastados entre si no máximo 50 m. As coletas de amostras serão feitas em pontos alternados, recolhendo-se 50 kg para cada metro de profundidade, em um furo, e 5 kg em outro furo. Nas amostras com 50 kg, serão efetuados os ensaios de caracterização, de equivalente de areia, ISC e compactação. Esses dois últimos ensaios deverão ser feitos em amostras "não- trabalhadas". Nas amostras de 5 kg, serão realizados os ensaios de caracterização e equivalente de areia.

4.5. Relatório de estudos geotécnicos

Esse relatório deverá apresentar as características gerais da região, estudos do subleito e estudos de jazidas.

a) Características gerais da região

Deverão ser apresentadas as informações relativas a geologia, pluviometria, topografia, pedologia e vegetação. Deverão ser indicados os períodos chuvosos da região.

b) Estudo do subleito

I - Deverão ser apresentados o perfil do subleito, um quadro resumo de todos ensaios efetuados em amostras do subleito e dos trechos e/ou pontos onde deverá ser executada drenagem profunda, anexando-se as respectivas fichas de sondagens, de ensaios de campo e de ensaios em laboratório.

II - Os perfis do subleito deverão ser apresentados em escalas compatíveis, indicando-se os trechos em que o Índice de Suporte Califórnia seja menor ou em que o subleito deva ser substituído.

III - O quadro resumo deverá conter:

a) nome da obra;
b) identificação do trecho;
c) visto do engenheiro responsável;
d) data de emissão do quadro;
e) identificação da estaca e número do furo (eixo, bordo direito, bordo esquerdo);
f) profundidade da amostra;
g) classificação da amostra feita em campo por ocasião de sua coleta;
h) número de registro da amostra no laboratório;
i) resultados numéricos dos ensaios;
j) classificação dos solos pelo menos no Sistema Unificado de Classificação de Solos e no HRB ou AASTHO.

IV - Os pontos, onde será necessária a realização de drenagem profunda, serão indicados em planta baixa topográfica, na qual deverão constar os possíveis pontos de deságuo dos drenos profundos.

V - As fichas de sondagens, de ensaios de campo e de ensaios em laboratório deverão conter as estacas e elementos que permitam a identificação do local de retirada da amostra ensaiada ou examinada.

c) Estudo de jazidas

I - Deverão ser apresentados os resultados dos estudos de cada jazida, tanto em fase de prospecção preliminar, quanto na de prospecção definitiva, com definição estatística das áreas aproveitáveis, cubagem dos trechos em que serão empregadas, a indicação da camada do pavimento em que serão utilizadas e as distâncias de transporte correspondentes.

II -Deverá ser apresentado um plano de exploração para cada jazida a ser utilizada, contendo as medidas e os custos de recuperação ambiental após sua exploração.

III - O quadro resumo deverá conter:

a) nome da obra
b) identificação do trecho;
c) visto do engenheiro responsável;
d) data de emissão do quadro;

e) identificação da estaca e número do furo (eixo, bordo direito, bordo esquerdo);
f) profundidade da amostra;
g) classificação da amostra feita em campo por ocasião de sua coleta;
h) número de registro da amostra no laboratório;
i) resultados numéricos dos ensaios;
j) classificação dos solos pelo menos no Sistema Unificado de Classificação de Solos e no HRB ou AASTHO;
l) localização dos furos em relação ao sistema viário e de acesso.

IV - No caso de prospecção definitiva, deverão ser apresentados o volume do material a utilizar e o tratamento estatístico dos dados referentes às propriedades dos materiais a serem explorados.

SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a execução de Serviços Topográficos

2. Execução dos Serviços

2.1. Terminologia

2.1.1 Levantamento Topográfico

Produto final de uma série de medições de ângulos, distâncias e níveis executados no terreno com a finalidade de representá-lo em um plano de coordenadas, em desenho ou planta em escala apropriada, com o máximo de qualidade.

2.1.2 Locação Topográfica

Marcações efetuadas no terreno, tais como vértices de coordenadas e referências de nível, que permitem o trabalho inverso do levantamento topográfico, ou seja, a locação no terreno dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas.

2.1.3 Vértices de Coordenadas

Materialização no terreno de pontos que representam o sistema local de coordenadas, planos retangulares adotados no levantamento topográfico. Os vértices servem de apoio para a locação planialtimétrica (coordenadas) dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas, com uma precisão equivalente a obtida no levantamento topográfico.

2.1.4 Referência de Nível (RN)

Materialização do terreno de pontos que representam o sistema de cotas adotado no levantamento topográfico. As referências de nível servem de apoio para a locação altimétrica (cotas) dos estudos e projetos elaborados sobre as plantas topográficas, com uma precisão equivalente obtida no levantamento topográfico.

2.1.5 Poligonal

Seqüência de vértices de coordenadas, implantados através de medidas de distâncias e ângulos, realizadas com métodos e critérios que garantam uma precisão compatível com a natureza dos trabalhos.

2.1.6. Nivelamento

Seqüência de operações realizadas a partir de referências de nível, cujo objetivo é a determinação (ou transporte) das cotas de qualquer ponto no terreno.

2.1.7. Tolerância
Erro máximo admissível para fechamento linear, angular e altimétrico de uma poligonal.

2.1.7.1. Tolerância Linear

Fixada por uma relação do tipo ΔL/L, onde ΔL é o erro de fechamento linear e L a extensão da poligonal.

2.1.7.2. Tolerância Angular

Fixada por uma expressão do tipo α √ k , onde α é um ângulo definido basicamente em função da precisão nominal do aparelho e N e o número de vértice da poligonal.

2.1.7.3. Tolerância Altimétrica

Fixada por uma expressão do tipo n √ k, onde n é uma diferença de nível, em mm, definida basicamente em função da precisão normal do aparelho e k é a extensão nivelada, em km.

2.1.8. Curva de Nível

Linha que representa, na planta topográfica, os pontos no terreno com a mesma cota.

2.1.9 - Ponto de Detalhe

Qualquer ponto que representa algum detalhe importante do terreno levantado.

2.1.10 - Cadastro

Levantamento completo das características físicas e geométricas de imóveis, benfeitorias, redes de serviço público e outro sistemas.

2.2. Processo Executivo

2.2.1 - Inicialmente serão definidos, além da área exata a ser levantada, o sistema de coordenadas e a referência de nível a serem adotados, bem como a escala do desenho.

2.2.2 - Dever-se-á pesquisar junto a Órgãos Oficiais que possam dispor de informações, dados, ou levantamentos pertinentes à área em estudo, tais como restituições aerofotogramétricas, recobrimentos aerofotográficos, vértices de coordenadas e referências de nível de mapeamentos sistemáticos da área, levantamentos fotográficos existentes e disponíveis e normas ou instruções que devam ser observadas na utilização destes dados.

2.2.3 - Dever-se-ão ainda levantar os cadastros disponíveis de todas as redes de serviços necessários ao bom desenvolvimento dos projetos.

2.2.4 - A execução dos serviços será feita em duas fases bem distintas: trabalhos de campo, compreendendo os levantamentos ou locações, e trabalhos de escritório, compreendendo os cálculos e desenhos.

2.2.5 - Deverão ser incluídos no levantamento topográfico todos os elementos físicos presentes na área inclusive as características das redes de utilidades, de esgotos, dos dispositivos de drenagem e outros dados levantados e cadastrados com a finalidade de propiciar perfeita caracterização física e geométrica das redes e dispositivos existentes.

2.2.6 - Deverão ser levantados, obtendo as coordenadas, cotas e demais características geométricas, os seguintes dispositivos presentes na área e nas circunvizinhanças:

I - poços de visita de redes telefônicas e energia elétrica;

II - poços de visita de redes de esgoto galerias de águas pluviais;

III - bocas de lobo, bocas de leão, sarjetões e outros componentes da drenagem superficial existente

IV - posteamento da rede elétrica

V - demais elementos componentes da rede de utilidades e serviços que possam interessar ao projeto.

2.2.7 - O produto final destes cadastros, além de constar da planta topográfica, será documentado em fichas cadastrais apropriadas.

2.2.8 - Deverão ser levantados, também, pontos do terreno que possibilitem sua exata representação na escala escolhida para a planta. O número de pontos levantados por hectare será função da escala do desenho e das características da área. A título indicativo, apresentam-se os números mínimos de pontos a ser observados nos levantamentos de áreas comuns.

Escala	Nº Pontos por Hectare
1:250	100 pontos
1:500	75 pontos
1:1000	50 pontos
1:2000	30 pontos

2.2.9 - A fiscalização indicará o número mínimo de pontos a serem observados no levantamento de cada área.

2.3 - Metodologia e Equipamentos

2.3.1 - Se os pontos forem levantados por processos correntes de topografia, como a taqueometria, as visadas não deverão ser superiores a 100 m. Se os pontos forem levantados por teodolitos acoplados a distanciômetros eletrônicos ou estações totais, as visadas poderão se estender até o limites especificados pelos fabricantes.

2.3.2 - As poligonais, quando existirem, serão construídas a distanciômetro eletrônico ou trena de aço aferida, devendo ser fechadas com uma tolerância linear mínima de 1:5000.

2.3.3 - Os ângulos deverão ser lidos com teodolitos que propiciem leitura direta de no mínimo 20”de forma a garantir uma tolerância mínima no fechamento angular da poligonal de 30” √ N, onde N é o número de vértices da poligonal.

2.3.4 - Os marcos de poligonal serão nivelados e contranivelados geometricamente, com nível automático de precisão nominal mínima de ± 2,5 mm por quilômetro duplo de nivelamento de forma a garantir uma tolerância mínima no nivelamento de 15 mm √ k, onde k é a extensão nivelada, em km.

2.3.5 - As curvas de nível serão interpoladas dependendo da declividade do terreno, seguindo-se o critério abaixo:

Escala	Eqüidistância Máxima Entre as Curvas de Nível
1:250	0,50
1:500	de 0,50 a 1,00 m
1:1000	de 1,00 a 2,00 m
1:2000	> 2,00 m

2.3.6 - Ao término dos trabalhos de campo, a Contratada deverá providenciar o relatório detalhado contendo a metodologia adotada, as precisões atingidas e a aparelhagem utilizada, bem como anexar todas as cadernetas de campo, planilhas de cálculo de 4coordenadas e nivelamentos, cartões e outros elementos de interesse.

2.4 - Recebimento

O recebimento dos serviços de Topografia dar-se-á depois que a Fiscalização efetuar as verificações e aferições que julgar necessárias e a Contratada providenciar as eventuais correções.

3. Normas e Práticas Complementares

A execução de Serviços Topográficos deverá atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

I - Práticas de Projeto, Construção e manutenção de Edifícios Públicos Federais;

II - Normas da ABNT e do INMETRO:

III - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;

IV - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

4 - Especificações Técnicas dos Serviços

4.1 - Para a perfeita identificação dos serviços topográficos necessários à elaboração do projeto da edificação, deverá ser elaborada uma planta esquemática com a indicação do terreno de implantação, contendo com a localização da área objeto dos serviços a serem executados.

4.2 - Os equipamentos a serem utilizados deverão ter suas precisões nominais mínimas fixadas coerentemente com as precisões exigidas pelo trabalho final, vedada a fixação de nomes de fabricantes.

4.3 - Quando for recomendado o aproveitamento de serviços já executados e disponíveis, estabelecer diretrizes para este aproveitamento.

4.4 - As especificações dos serviços topográficos deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

4.4.1 - Levantamentos Planialtimétricos

I - escala;

II - sistema de projeção a ser adotado;

III - referência de nível a serem utilizadas;

IV - tolerâncias lineares;

V - tolerâncias angulares ;

VI - tolerâncias de nivelamento;

VII - tipos de equipamentos a serem utilizados

4.4.2 - Locações

I - vértices de coordenadas a serem utilizados;

II - referências de nível a serem utilizadas;

III - documentos válidos;

IV - equipamentos a serem utilizados;

4.4.3 - Levantamentos Cadastrais

I - tipo de cadastro (físico e/ou geométrico);

II - elementos a serem cadastrados;

III - equipamentos a serem utilizados.

5 - Convenções gráficas

As convenções gráficas a serem adotadas nos serviços topográficos são as constantes no anexo 2 nos Serviços Técnicos Profissionais – Serviços Topográficos da Portaria nº 2.296, de 23 de julho de 1997 do Ministério da Administração Federal e Reforma Agrária e nas normas da ABNT.

ESTUDOS E PROJETOS DE TERRAPLENAGEM

ESTUDOS E PROJETOS DE TERRAPLENAGEM

SUMÁRIO

ESTUDOS E PROJETOS DE TERRAPLENAGEM

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Terraplenagem

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Terraplenagem

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a elaboração de projetos de terraplenagem para a implantação de edificações, rodovias, via urbana e pátios de estabelecimento.

2.2. Terraplenagem

Conjunto de operações executivas de escavação, transporte, distribuição e compactação de volumes de solo ou material rochoso, a fim de adaptar a conformação natural do terreno às condições de implantação da edificação.

2.3. Terrapleno

Terreno resultante da terraplenagem.

2.4. Talude

Superfície inclinada do terrapleno, resultante de corte ou aterro.

2.5. Berma (Banqueta)

Alargamento executado em cortes e aterros, para a diminuição da inclinação do talude e implantação de dispositivos de drenagem.

2.6. Compactação

Conjunto de operações de compressão com equipamentos manuais ou mecânicos, destinado a conferir ao solo ou material rochoso um estado mais denso, pela diminuição do índice de vazios, enquadrando-o nas características exigidas no projeto, em termos de grau de compactação, densidade máxima e unidade ótima.

2.7. Fundação de Aterro

Terreno sobre o qual serão executadas as operações de aterro.

2.8. Serviços Preliminares ou Preparo de Terreno

Operações de desmatamento, destocamento e limpeza do terreno, destinadas ao preparo para execução das operações.

2.9. Empréstimo

Serviços de escavação, em áreas previamente selecionadas, destinado a prover ou complementar o volume necessário à constituição dos aterros por insuficiência do volume dos cortes, por motivos de ordem tecnológica de seleção de materiais ou por razões de ordem econômica.

2.10. Operações de Corte

Operações que compreendem:

I - escavação dos materiais constituintes do terreno natural até as cotas indicadas no projeto;

II - transporte dos materiais escavados para aterros ou bota-foras;

III - remoção das camadas de má qualidade, para o preparo das fundações de aterros.

2.11. Operações de Aterro

Operações que compreendem:

Descarga, espalhamento, conveniente umedecimento ou aeração e compactação dos materiais oriundos de cortes ou empréstimos, para a construção do corpo e da camada final do aterro.

2.12. Bota-Fora

Local destinado ao depósito de materiais em excesso ou que tecnicamente não tendam às exigências do projeto para uso em aterros.

2.13. Classificação de Materiais

Os materiais ocorrentes nos cortes ou nos aterros serão classificados em conformidade com as seguintes definições:

2.13.1 Materiais de 1ª Categoria

Compreendem solos em geral residual ou sedimentar, seixos rolados ou não, com diâmetro máximo inferior a 0,15 metro, qualquer que seja o teor de umidade que apresentem.

2.13.2. Materiais de 2ª Categoria

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico inferior à da rocha não alterada, cuja remoção se processe por combinação de equipamentos de escarificação pesados, ou eventualmente, o uso de explosivos ou processos manuais adequados.

Estão incluídos nessa classificação os blocos de rocha de volume inferior a 2,00 m^3 ou pedras com diâmetro médio compreendido entre 0,15 e 1,00 metro.

2.13.3. Materiais de 3ª Categorias

Compreendem os materiais com resistência ao desmonte mecânico equivalente à da rocha não alterada e de blocos de rocha com diâmetro médio superior a 1,00 metro ou de volume igual ou superior a 2,00 m^3, cuja extração e redução, a fim de possibilitar o carregamento, se processem somente com o emprego contínuo de explosivos.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, urbanismo e paisagismo, se for o caso, verificando as diretrizes estabelecidas quanto às cotas de terraplenagem.

3.2 Conhecer a geologia local, objetivando identificar e classificar os materiais nas diversas categorias existentes, para efeito de escavação e identificação da natureza dos solos disponíveis para eventual empréstimo.

3.2. Obter o levantamento planialtimétrico do local, de forma a permitir o cálculo e a distribuição dos volumes envolvidos na terraplenagem.

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

4.1 Conhecer em detalhe todo o projeto geométrico, de arquitetura e de paisagismo (se for o caso), definindo as regiões de corte e aterro, bem como as suas alturas.

4.2. Efetuar uma programação adequada de sondagens e ensaios para os estudos de:

I - estabilidade de taludes de corte;

II - estabilidade de taludes de aterro;

III - materiais de empréstimo;

IV - fundação de aterro.

4.3 - Realizar estudos geotécnicos, visando definir as características físicas e resistência dos solos existentes nos cortes e nas áreas de empréstimo, quando necessário, bem como definir as inclinações dos taludes de cortes e aterros e estudar as características físicas de resistência e compressibilidade dos terrenos de fundação dos aterros.

4.4 - Desenvolver os estudos de estabilidade de taludes de cortes e aterros, de acordo com teoria da Mecânica dos Solos, justificando a sua utilização.

4.5 - Definir as inclinações de taludes estáveis e as bermas necessárias.

4.6 - Desenvolver os estudos das jazidas para materiais de empréstimos.

4.7 - Definir os materiais utilizáveis nas obras de terraplangem.

4.8 - Indicar a origem e destino das jazidas relacionadas para utilização na obra.

4.9 - No caso de fundação de aterros em solos moles e compressíveis será necessário:

I - programar as sondagens e ensaios específicos;

II - estudar os recalques ao longo do tempo;

III - estudar a estabilidade da fundação do aterro;

IV - definir a necessidade de bermas de equilíbrio;

V - estudar, quando necessário, processos para aceleração dos recalques.

4.10 - Estudar e propor o tipo de proteção dos taludes de corte e aterro contra os efeitos da erosão.

4.11 - Indicar a distribuição dos materiais provenientes de cortes para os aterros projetados.

4.12 - Estudar os métodos executivos mais adequados para a execução da terraplenagem.

4.13 - Definir os equipamentos adequados para os serviços previstos.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

5.1.1 - Consiste no estudo de viabilidade técnica e econômica de terraplenagem, comparado as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos
de economia, facilidades de execução e manutenção, recursos disponíveis, segurança e adequação da terraplenagem e outros fatores específicos.

5.1.2 - Nesta etapa serão delineadas todos os serviços necessários à execução da terraplenagem, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos, obedecidas as diretrizes de redução de eventual impacto ambiental.

5.1.3 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos :

I - Planta geral do terreno, em escala adequada, com a conformação de localização dos cortes e aterros;

II - Seções transversais indicativas da solução;

III - Relatório Técnico justificativo.

5.1.4 - O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, urbanismo paisagismo (se for o caso) e demais projetos.

5.2. Projeto Básico

5.2.1 - Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, inclusive definição de inclinação de taludes de cortes e aterros, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

5.2.2 - O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução da terraplenagem, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias a fixação dos prazos de execução.

5.2.3 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - Plantas gerais do levantamento planialtimétrico do local com a indicação dos serviços de terraplenagem a ser executados;

II - Seções transversais, em espaçamento compatível com a conformação do terrapleno, com a indicação da inclinação adotada para os taludes e das cotas finais de terraplenagem preferencialmente em escala 1:50;

III - Quantitativos e Especificações Técnicas de Materiais, Serviços e Equipamentos;

IV - Orçamento detalhado da terraplenagem, baseado em quantitativos de materiais e serviços;

V - Relatório Técnico Justificativo

5.2.4 - O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, urbanismo, paisagismo (se for o caso) e demais projetos.

5.3. Projeto Executivo

5.3.1 - Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de terraplenagem para a implantação da obra. Deverá conter forma clara e precisa, todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da terraplenagem.

5.3.2 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - Plantas gerais, conforme projeto básico;

II - Seções transversais, conforme projeto básico, com definição dos tipos de tratamento recomendados;

III - Relatório Técnico, que contenha distribuição e natureza dos materiais envolvidos, cálculos dos volumes de corte e de aterro, caso necessário, a localização, caracterização e cálculo dos volumes de empréstimo e bota-fora, planilhas de serviços (notas de serviços), contendo todas as cotas e distâncias necessárias à execução de movimento de terra envolvido no projeto de terraplenagem.

5.3.3 - Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações Técnicas

6.1 - Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

6.1.2 - As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes:

6.1.2.1 - Cortes

I - local;
II - equipamentos para execução;
III - equipamentos para transporte de material escavado;
IV - seqüência e operações de execução;
V - destino do material escavado;

VI - conformação, incluindo taludes e bermas;
VII - sistema de drenagem (superficial e profunda);
VIII - acabamento dos taludes.

6.1.2.2 - Aterro

I - local;
II - tipo e procedência do material;
III – equipamentos;
IV - seqüência de operações de execução;
V - espessura das camadas;
VI - energia de compactação;
VII - desvio de umidade com relação a umidade ótima da energia especificada;
VIII - grau de compactação;
IX - CBR mínimo e expansão máxima para os materiais que constituirão o corpo do aterro;
X - CBR de projeto e expansão máxima para a camada final de terraplenagem;
XI - conformação incluindo taludes e bermas;
XII - sistema de drenagem (superficial e profunda);
XIII - acabamento dos taludes.

6.1.2.3 - Sistema de proteção contra erosão

I - local;
II – tipo;
III - características dos materiais;
IV - seqüência e operações de execução;
V - acabamento

7. Normas Complementares

Os projetos de Terraplenagem deverão também atender às seguintes Normas Complementares:

I - Normas da ABNT e do INMETRO;
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico;
II - Normas de Projeto de Terraplenagem do DNER;
III - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
IV- Instruções e Resoluções dos Órgão do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE REBAIXAMENTO DE LENÇOL FREÁTICO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de sistemas para Rebaixamento de Lençol Freático.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Sistema de Rebaixamento de Lençol Freático

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de equipamentos para rebaixamento de lençol freático, de modo a permitir a execução de serviços e obras abaixo da superfície do terreno.

2.2. Trincheira Impermeável

Trincheira contínua preenchida com material impermeável, normalmente executada através de paredes-diafragma, estacas justapostas ou estacas-pranchas.

2.3. Drenagem a Céu Aberto

Sistema de rebaixamento onde a água que entra na escavação é bombeada de canaletas ou trincheiras laterais e poços rasos situados no interior da vala.

2.4. Tubo Drenante

Tubo poroso ou perfurado instalado previamente em valeta central ou lateral à área a ser escavada. O rebaixamento é realizado através de bombas instaladas na superfície e conectadas às extremidades dos tubos drenantes.

2.5. Drenos Horizontais ou Suborizontais

Tubos perfurados instalados em perfurações previamente abertas nos taludes ou paredes de vala, a fim de captar a água subterrânea em pontos mais afastados da escavação.

2.6. Ponteiras Filtrantes

Tubos perfurados e dotados de filtros, instalados no terreno a pequena distância entre si e ligados a uma central de bombeamento através de um coletor.

2.7. Poços Injetores e Ejetores

Sistema composto por dois tubos concêntricos (poços ejetores) ou dois tubos paralelos (poços injetores) instalados em pré-furo. Na extremidade inferior do tubo interno (poços ejetores) ou de um dos tubos paralelos (poços injetores) são instalados o bico injetor Venturi e o obturador. Todo o conjunto é apoiado no topo do filtro, formando um espaço confinado. A sucção da água de lençol é realizada pela sub-pressão obtida através da circulação forçada de água.

2.8. Poço Profundo

Poço constituído por tubo perfurado, envolto em material filtrante adequado, instalado em pré-furo. O rebaixamento é feito através de bomba conectada ao tubo situado no fundo do poço.

2.9. Dreno Vertical de Areia

Perfuração preenchida com material filtrante adequado, com a finalidade de auxiliar o rebaixamento do lençol freático, interligando extratos permeáveis alternados por extratos impermeáveis.

2.10. “Piping”

Erosão interna ou carreamento de partículas de solo pela percolação de água, causando a formação de microcanais no interior do maciço.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Integrar o projeto de rebaixamento do lençol freático com os projetos de terraplenagem, arquitetura, fundações e estruturas.

3.2. Conhecer as características geológicas e geotécnicas da região através de pesquisas bibliográficas e dados existentes.

3.3. Completar e detalhar, sempre que necessário, os estudos de geologia regional com observações locais de superfície e com sondagens geotécnicas para a subsuperfície.

3.4. Realizar estudos geotécnicos para permitir o conhecimento adequado das características de cada tipo de solo existente e seu respectivo comportamento

3.5. Conhecer as características hidrogeológicas do local, como tipos, posições e comportamento dos aquíferos , redes de fluxo, proximidade de rios e lagos, e a existência de obras já executadas que possam alterar as condições naturais de percolação de água.

4 - Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Escolher o método de rebaixamento de lençol d'água, considerando, entre outros fatores, o tipo de obra a ser executada, a geometria e as dimensões da escavação, a localização e a facilidade de acesso à área de trabalho, a proximidade de edifícios ou grandes estruturas e os métodos construtivos da obra.

4.2. Analisar os custos de implantação dos diversos sistemas possíveis em função do prazo da obra. Todos os fatores deverão ser considerados em conjunto, para se chegar a soluções econômicas e seguras, compatíveis com os prazos previstos para a execução dos serviços e obras.

4.3. Ponderar os aspectos de utilização dos materiais, equipamentos e empresas especializadas nos diferentes métodos de controle d'água subterrânea, em função das disponibilidades da região.

4.4. Considerar sempre que necessário, os efeitos negativos causados pelo rebaixamento do lençol freático na estabilidade e integridade das edificações ou estruturas vizinhas, pela introdução de recalques nas fundações.

4.5. Uma vez definido o método de rebaixamento do lençol freático mais adequado, a disposição geométrica dos elementos intervenientes no processo de controle d'água subterrânea deverá ser calculada através de uma das teorias desenvolvidas pela Mecânica dos Solos, de utilização consagrada e de perfeita adaptação à área de execução dos serviços e obras.

4.6. Para obras de grande porte, prever a possibilidade da utilização associada de diferentes processos de rebaixamento do lençol freático.

4.7. No caso de utilização de controle de fluxo de água subterrânea através de trincheiras impermeáveis, deverão ser analisados os seguintes itens:

I) Definição do método executivo da trincheira e dos materiais a serem empregados na contenção da escavação;

II) Disposição da trincheira em planta, considerando o acesso dos equipamentos de execução;
III) Determinação da profundidade da trincheira, considerado as condições de execução e o fluxo da água subterrânea;
IV) Dimensionamento da trincheira sob a ação de empuxos de terra e hidrostáticos;
V) Eventual estudo de "piping" no caso de escavação à jusante de trincheira e presença de solos arenosos.

4.8 - No caso de utilização de "drenagem a céu aberto" ou de "tubos drenantes", deverão ser analisados os seguintes ítens:

I - disposição das caneletas, valetas e trincheiras em planta, considerando a interferência com a estrutura de fundação a ser edificada;
II - estudo da locação das bombas de sucção e do seu dimensionamento em função da vazão considerada.

4.9. Se adotado o processo de drenos horizontais ou subhorizontais deverão ser analisados os seguintes itens:

I - disposição geométrica dos drenos;
II - determinação da profundidade dos drenos em função da rede de fluxo que se pretende estabelecer no maciço;
III - Características de proteção do dreno e condições de captação da água infiltrada;

4.10 - No caso de utilização de ponteiras filtrantes, poços injetores, ejetores ou poços com bomba submersa, deverão ser analisados os seguintes itens:

I - a disposição geométrica em planta e determinação da profundidade dos elementos de rebaixamento de lençol freático, considerando a nova posição que se pretende estabelecer para lençol;
II - dimensionamento dos equipamentos de bombeamento.

4.11 - Em todos os processos que utilizam eletro-mecânicas de bombeamento, deverá ser dimensionado um sistema de reserva, bem como um gerador de emergência para evitar a interrupção do processo de rebaixamento.

4.12 - Deverá também ser realizado o dimensionamento hidráulico de todo o conjunto de tubulações de recebimento de água e o estudo de como e para onde dirigir a água captada do subsolo.

4.13 - A determinação dos parâmetros das diferentes camadas do solo, principalmente dos coeficientes de permeabilidade, deverá ser adequadamente justificada, quer através de ensaios específicos, quer através de correlações consagradas pela Mecânica dos solos.

4.14 - Quando necessário, em função da dimensão da obra, deverá ser prevista a implantação de indicadores de nível e piezômetros, para aferição da posição do lençol freático durante a execução dos serviços e obras.

5. Etapas de Projeto

5.1 - Estudo Preliminar

5.1.1 - Consiste na análise de dados geológicos, geotécnico e hidrogeológicos da área e estudo de viabilidade técnica e econômica do rebaixamento de lençol freático, comparando as diversas soluções alternativas. A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetro técnico, econômico e ambientais.

5.1.2 - Este estudo poderá eventualmente, conduzir à necessidade de investigação geotécnica complementar, para a definição do sistema.

5.1.3 - Nesta etapa serão delineados todos os serviços necessários à implantação da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições de legislação.

5.1.4 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das características principais do sistema.
II - relatório justificativo, incluindo o eventual programa de investigações geotécnicas adicionais.

5.1.5 - Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, fundações, terraplenagem e demais projetos.

5.2 - Projeto Básico

5.2.1 - Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada eventualmente, no resultado de estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir as previsões dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

5.2.2 - O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução do rebaixamento do lençol freático, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicação necessárias à fixação dos prazos de execução.

5.2.3 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - planta de locação dos componentes do sistema, com indicação da localização da casa de bomba, vazões e diâmetros das canalizações, cotas e detalhes dos demais elementos;
II - quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
III - orçamento detalhado do rebaixamento de lençol freático, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
IV - relatório técnico justificativo

5.2.4 - O projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, fundações, terraplenagem e demais projetos.

5.3 - Projeto Executivo

5.3.1 - Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico apresentando o detalhamento das soluções de rebaixamento de lenço freático para implantação da obra. Conterá de forma clara e precisa, todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução do rebaixamento de lençol freático.

5.3.2 - Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - planta de locação, conforme projeto básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos do sistema;
II - relatório técnico justificativo

5.3.3 - Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de maneira a estar perfeitamente harmonizados.

6 - Especificações Técnicas

6.1 - Visa estabelecer as diretrizes gerais para elaboração de especificações de materiais, equipamentos e serviços referentes ao projeto de Rebaixamento de Lençol Freático.

6.2 - Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

6.3 - As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.3.1 - Sistema de Controle de Fluxo de Água Subterrânea através de Trincheiras Impermeáveis

6.3.1.1 - Paredes-Diafragma

I - local;
II - metodologia da escavação;
III - características físico-químicas dos materiais a serem empregados na contenção da escavação;
IV - seqüência executiva dos painéis;
V - outros.

6.3.1.2 - Estacas justapostas ou Estacas-Pranchas

I - local;
II - seqüência executiva;
III - seqüência de cravação dos elementos;
IV - critérios de “nega” e paralisação da cravação;
V - outros.

6.3.2 - Sistema de Rebaixamento do Lençol Freático através de Drenagem e Céu Aberto ou através de Tubos Drenantes.

I - local;
II - tipo, capacidade e altura manométrica das bombas de sucção;
III - características das tubulações empregadas;
IV - características dos materiais empregados no preenchimento de canaletas, trincheiras laterais ou valetas;
V - critérios para ligação ou acionamento do sistema;
VI - metodologia executiva e característica do equipamento eventual para a escavação de canaletas, trincheiras laterais ou valetas.

6.3.3 - Sistema de Rebaixamento através de Ponteiras Filtrantes

I - local;
II - metodologia de execução;
III - equipamento;
IV - características das tubulações empregadas ;

V - tipo e características do sistema a vácuo empregado e limitação do número de ponteiras por sistema.

6.3.4 - Sistema de Rebaixamento através de Poços Injetores/Ejetores ou Poços Profundos com Bomba Submersa.

I - local;
II - metodologia executiva;
III - equipamento;
IV - características físico-químicas dos materiais empregados para garantir a estabilidade da perfuração;
V - características das tubulações empregadas;
VI - características dos materiais de filtro;
VII - características das bombas e motores empregados;
VIII - critérios para ligação ou acionamento do sistema;
IX - critérios para desativação do sistema.

6.3.5 - Sistema de Rebaixamento através de Drenos Horizontais ou Subhorizontais

I - local;
II - metodologia executiva;
III - materiais empregados;
IV - equipamentos;
V - características dos tubos;
VI - diâmetro dos furos, tipo de tela.

6.3.6 - Sistema de Controle de Fluxo de Água Subterrânea, através de Drenos Verticais de Areia.

I - local;
II - metodologia executiva;
III - características do material de preenchimento;
IV - diâmetro;
V - equipamentos.

6.3.7 - Indicadores do Nível de Água ou Piezômetros

I - local;
II - metodologia executiva;
III - materiais empregados;
IV - diâmetros;
V - equipamentos;

VI - programação das leituras;

6.3.8 - Sistemas de Geradores de Emergência

I - local;
II - potência global requerida.

7 - Normas e Práticas Complementares

Os projetos de rebaixamento de lençol freático deverão atender também as seguintes Normas e Práticas Complementares:

I - Normas da ABNT e do INMETRO
NBR 6122 - Projeto de Execução de Fundações – Procedimento
NBR 6484 - Execução de Sondagens de Simples Reconhecimento de Solos
NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
II - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
III - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE DEMOLIÇÃO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de demolição.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Demolição

Conjunto de elementos gráficos que visa definir e disciplinar os métodos e a seqüência de operações executivas a serem aplicadas na demolição total ou parcial de uma edificação, bem como os reforços e proteções de instalações ou edificações vizinhas ou partes remanescentes da edificação.

2.2. Demolição Convencional

Demolição executada com equipamentos manuais ou mecânicos.

2.3. Demolição com Explosivos

Demolição executada com emprego de explosivos.

2.4. Implosão

Demolição realizada através de uma seqüência de explosões combinadas, de modo a convergir os destroços da edificação para a área central de sua implantação.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Conhecer a localização da edificação a ser demolida em relação às edificações vizinhas.

3.2. Verificar o tipo e a utilização das edificações vizinhas.

3.3. Obter informações sobre a localização de redes de serviços públicos, como água, eletricidade, gás, telefonia e outras.

3.4. Conhecer o tipo de material empregado na edificação a ser demolida, identificando os principais componentes estruturais.

3.5. Conhecer os elementos a serem preservados na demolição, devido a seu valor histórico ou econômico.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Selecionar os métodos de demolição da edificação considerando, além dos demais fatores, o valor dos componentes a serem preservados ou reaproveitados.

4.2. Planejar a seqüência da demolição de forma a não haver riscos ao pessoal envolvido nos serviços de demolição ou causar danos às edificações vizinhas ou à parte remanescente da edificação.

4.3. Prever sistemas especiais de proteção das edificações vizinhas ou parte remanescente da edificação e das redes de distribuição de utilidades, subterrâneas ou aéreas.

4.4. Prever sistemas de segurança para o pessoal em trabalho, bem como para os pedestres e veículos em trânsito na divisa da área.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

5.1.1. Consiste no estudo de viabilidade técnica e econômica da demolição, comparando as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução, recursos disponíveis, segurança e outros fatores específicos.

5.1.2. Nesta etapa serão delineadas todos os serviços necessários à execução da demolição, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos, obedecidas as diretrizes de redução de eventual impacto ambiental.

5.1.3. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos.

I - plantas ou esquemas da edificação, em escala adequada, com indicação das partes a serem demolidas, protegidas e preservadas.
II - relatório justificativo, contendo os estudos comparativos entre os diversos métodos de demolição aplicáveis à edificação.

5.2. Projeto Básico

5.2.1. Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, inclusive definindo áreas a serem protegidas e preservadas, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o contratante.

5.2.2. O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução da demolição, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

5.2.3. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos

I - plantas ou esquemas da edificação, em escala adequada, com indicação das áreas a serem protegidas e preservadas, inclusive edificações e instalações vizinhas;
II - desenhos do método de demolição, com indicação da seqüência de operações e da proteção das partes da edificação a serem conservadas ou das edificações vizinhas;
III - quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
IV - orçamento detalhado da demolição, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
V - relatório técnico.

5.3. Projeto Executivo

5.3.1. Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de demolição da edificação. Deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes necessários à perfeita execução da demolição.

5.3.2. Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - plantas ou esquemas da edificação, conforme o projeto básico, com indicação precisa das áreas a serem protegidas e preservadas, inclusive edificações e instalações vizinhas;

II - desenhos de detalhes do método de demolição, com indicação da seqüência de operações e detalhes de proteção das partes da edificação a serem conservadas ou das edificações vizinhas;
III - relatório técnico, que contenha, se for o caso, a localização e o cálculo das quantidades de explosivos necessários à demolição, bem como dos volumes dos materiais a serem removidos e distâncias de transporte pertinentes ao projeto de demolição.

6 - Especificações Técnicas

6.1. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

6.2. As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.2.1. Demolição Convencional

I - local;
II - interferências existentes e materiais reaproveitáveis;
III - proteções necessárias;
IV - método adotado;
V - seqüência executiva;
VI - equipamentos;
VII - transporte e destino dos materiais provenientes da demolição;
VIII - limpeza final da área.

6.2.2. Demolição com Explosivos

I - local;
II - interferência existentes e materiais reaproveitáveis;
III - proteção e reforços necessários;
IV - método adotado;
V - seqüência executiva;
VI - materiais e equipamentos;
VII - transporte e destino dos materiais provenientes da demolição;
VIII - limpeza final da área.

7. Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Demolição deverão também atender às seguintes Normas e Práticas complementares:

- Normas da ABNT e do INMETRO;
  NBR-5682 - Contratação, Execução e Supervisão de Demolições – Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

TOMO 2: ESTUDOS E PROJETOS DE FUNDAÇÕES E ESTRUTURAS

TOMO 2 – ESTUDOS E PROJETO DE FUNDAÇÒES E ESTRUTURAS

- **ESTUDOS E PROJETOS DE FUNDAÇÕES**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE ESTRUTURAS METÁLICAS**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE ESTRUTURAS DE MADEIRA**
- **ESTUDOS E PROJETOS DE SISTEMAS CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA**

ESTUDOS E PROJETOS DE FUNDAÇÕES

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto estrutural deverá obedecer às especificações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGO SINCO/PROGRAMA PARAÍBA, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto estrutural deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto estrutural, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto estrutural de fundações deverá obedecer às seguintes normas:

I - Práticas de projeto, construção e manutenção de edifícios públicos federais (Dec. 92100 e Portaria nº 2296 MARE)
II - NBR 5629 - Estruturas ancoradas no terreno – ancoragens injetadas no terreno – procedimento
III - NBR 6121 - prova de carga e compressão em estacas verticais - procedimento

IV - NBR - 6489 - prova de carga direta sobre o terreno de fundação - procedimento

V - NBR 6502 - rocha e solos - terminologia

VI - NBR - 8036 - programação de sondagens de simples reconhecimento de solos para fundações de edifícios

VII - NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.

VIII - NBR 6122 - Projeto e execução de fundações - procedimento

IX - NBR 7480- Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (especificação).

X - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos

XI - Instruções e Resoluções dos órgãos do sistema CREA - CONFEA

XII - O projeto estrutural poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente que as normas brasileiras existentes.

1.4. Para que seja elaborado o projeto estrutural de fundações, o órgão contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, o projeto estrutural do edifício, ponte ou viaduto as investigações e estudos geotécnicos.

1.5. O projetista estudará as diversas opções de fundações e escolherá o tipo mais conveniente, tendo em vista as cargas provenientes da estrutura, as características do subsolo e a viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6. Projeto estrutural de fundações apresentará o dimensionamento e o detalhamento dos elementos estruturais, destinados a transmitir ao subsolo as cargas provenientes da estrutura, bem como a posição desses elementos e a especificação dos materiais que serão utilizados.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 10067 - Princípios gerais de representação em Desenho Técnico
NBR 7191 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado.
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.

Os desenhos serão feitos de preferência através de tecnologia digital ou a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

a) Nome do proprietário do projeto;
b) Nome da obra;
c) Título do desenho;
d) Número do desenho;
e) Número da revisão;
f) Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
g) Data de emissão;
h) Escalas utilizadas;
i) Desenhos de referência.

2.1.1. Condições Gerais

2.1.1.1. Se necessário, será feita uma planta de locação geral, que servirá de referência para o projeto.

2.1.1.2. Será adotado um sistema de referência global, de modo a permitir a localização das áreas do projeto. Cada área será identificada de forma simples, utilizando uma numeração conveniente, que poderá ser associada com letras.

2.1.1.3. Nos desenhos do projeto de fundações deverão constar notas que indiquem as revisões feitas no desenho, listas com os números dos desenhos de referência e as características dos materiais empregados.

2.1.1.4. Os desenhos do projeto de fundações deverão fornecer um quadro com os valores das cargas atuantes em cada pilar da estrutura.

2.1.2. Projeto de Fundações em Sapatas e Blocos

O projeto de fundações em sapatas e blocos será composto de:

2.1.2.1. Planta de locação de pilares

Será em escala adequada e apresentará as distâncias entre eixos dos pilares, a partir de um pondo de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura.

2.1.2.2. Planta de formas da fundação

Na planta de formas deverão constar as dimensões das sapatas e blocos, em planta e em corte, dimensões das seções transversais dos baldrames, distância longitudinal e transversal entre suas faces e cotas de assentamento das sapatas e blocos, em relação ao sistema de referência.

2.1.2.3. Planta de detalhe das armaduras

Serão apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando a quantidade, o diâmetro, a posição, as distâncias, entre camadas e os comprimentos de todas as armaduras
longitudinais e transversais dos blocos, sapatas e vigas baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

2.1.3. Projeto de Fundações em Radiers

O projeto dos radiers será composto de:

2.1.3.1. Planta de locação dos pilares

Será em escala adequada e apresentará as distâncias entre eixo dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar, a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura e a locação da placa de concreto sob os pilares.

2.1.3.2. Planta de formas da fundação

Na planta de formas deverão constar as dimensões das seções transversais da placa, as distâncias longitudinal e transversal entre as suas faces e cotas de assentamento dos radiers em relação ao sistema de referência.

2.1.3.3. Planta de detalhe das armaduras

Serão apresentadas em plantas baixas, armaduras positivas e negativas, mostrando a quantidade, o diâmetro, a posição, as distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais da placa da base. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

2.1.4. Projeto de Fundação em Tubulões:

O projeto dos tubulões será composto de:

2.1.4.1. Planta de locação dos pilares

Será em escala adequada e apresentará as distâncias entre eixo dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto da superestrutura.

2.1.4.2. Planta de formas da fundação

A planta de formas apresentará as seções longitudinais e transversais, contendo o diâmetro do fuste e do alargamento da base, as dimensões das vigas baldrames e as cotas do topo do fuste, do início e do término do alargamento da base e do assentamento do tubulão em relação ao sistema de referência.

2.1.4.3. Planta de detalhe das armaduras

Serão apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando a quantidade, o diâmetro, a posição, as distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais dos blocos de coroamento dos tubulões e das vigas baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

2.1.5. Projeto de Fundações em Estacas

O projeto de fundações em estacas será composto de:

2.1.5.1. Planta de locação dos pilares

Será em escala adequada e apresentará as distâncias entre eixos dos pilares, a partir de um ponto de referência bem definido, cargas atuantes em cada pilar e a identificação dos pilares, seguindo a mesma numeração do projeto de superestrutura.

2.1.5.2. Planta de formas da fundação

A planta de formas apresentará as seções longitudinais e transversais contendo as dimensões dos blocos de coroamento das estacas, o diâmetro ou dimensões das estacas, as convenções elucidativas das estacas com relação às diversas capacidades de carga, as dimensões das vigas baldrames e as cotas dos blocos de coroamento, da penetração das estacas nesses blocos, do arrasamento das estacas e do lastro de concreto em relação ao sistema de referência.

2.1.5.3. Planta de detalhes das armaduras

Serão apresentadas as seções longitudinais e transversais, mostrando a quantidade, o diâmetro, a posição, as distâncias entre as camadas e o comprimento de todas as armaduras longitudinais e transversais dos blocos de coroamento das estacas, das vigas de contraventamento dos blocos e das vigas baldrames. Deverão ser indicadas, também, as ferragens de arranque dos pilares.

2.2. Memorial Descritivo

Detalhará os principais aspectos da solução adotada.

Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, o dimensionamento dos elementos estruturais, a escolha das armaduras, a resistência característica do concreto considerado, a análise estrutural adotada e as considerações relativas à escolha do tipo de fundação, justificando com base nas investigações e estudos geotécnicos.

2.3. Memorial de Cálculo

Apresentará, de forma clara, o dimensionamento de todos os elementos estruturais.

ESTUDOS PROJETOS DE ESTRUTURAS DE CONCRETO

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto estrutural deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO/PROGRAMA PARAÍBA, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto estrutural deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto estrutural, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto estrutural em concreto armado deverá obedecer às seguintes normas:

I - Práticas de Projeto, construção e manutenção de edifícios públicos Federais (Dec 92100 e Portaria nº 2296 do MARE)
II - NBR 7197 - cálculo e execução de obras em concreto protendido
III - NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto armado.
IV - NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
V - NBR 6123 - Força devidas ao vento em edificações.
VI- NBR 7480- Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado (especificação)
VII - NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas.
VIII - NBR 9783 - Aparelhos de apoio de elastômero fretado (especificações).
IX - Normas e Códigos Estrangeiros:
X - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, estaduais e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
XI - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CONFEA/CREAs.
XII - O projeto estrutural poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente que as normas brasileiras existentes.

- American Concrete Institute (CACI) Stardand 318.77 – Building Code Requeriments for Reinforced Concrete
- Comitê Euro-International du Béton (CEB) Code Modél pour les Stwctures em Béton - 1978
- CEB - FIP - Model Code - 1990.

1.4. Para que seja elaborado o projeto estrutural em concreto armado, o ÓRGÃO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, as investigações e estudos geotécnicos.

1.5. O projetista desenvolverá e apresentará o projeto estrutural executivo, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma. Sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6. O projetista apresentará o dimensionamento e a posição de todos os elementos estruturais e as características do concreto e do aço, considerados no dimensionamento dos elementos.

2. Apresentação Do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenhos de plantas, cortes elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer as seguintes normas:

NBR 7191 - Execução de desenhos para obras de concreto simples ou armado.
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios gerais de representação em Desenho Técnico.

Os desenhos serão feitos de preferência através de tecnologia digital ou a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:
I - Nome do proprietário do projeto
II - Nome da obra
III - Título do desenho
IV - Número do desenho
V - Número da revisão
VI - Nome e CREA dos profissionais responsáveis
VII - Data de emissão
VIII - Escalas utilizadas
IX -Desenhos de referência

2.1.1. Planta de Locação dos Pilares

Deverá conter a numeração de todos os pilares, os eixos dos pilares, as distâncias (em centímetros) entre eixos dos pilares e a distância ao meio fio do terreno, tomado como referência para a implantação da obra. Será em escala adequada e fornecerá os esforços em cada pilar.

2.1.2. Planta de Formas

Para cada pavimento serão apresentadas as plantas de formas, em escala mínima de 1:100, que conterão:

2.1.2.1. Distância de face a face das vigas.

2.1.2.2. Numeração de todas as vigas e de todos os pilares.

2.1.2.3. Apresentação de uma convenção indicando os pilares que seguem para o outro pavimento, os que nascem e os que morrem no pavimento considerado.

2.4.2.4. Indicação se as vigas são normais, isto é, abaixo das lajes, ou invertidas, acima das lajes.

2.1.2.5. Os níveis dos pavimentos do projeto estrutural serão as do projeto arquitetônico, subtraídos os revestimentos.

2.1.2.6. As aberturas previstas nas vigas, para a passagem de canalizações, deverão ser corretamente localizadas nas plantas de formas.

2.1.2.7. Deverá ser feita a indicação na planta de formas do valor da contra-flecha e sua localização.

2.1.2.8. Nos consolos de juntas de dilatação, deverão ser projetados aparelhos de apoio de elastômero fretado (neoprene), com finalidade de estabelecer a vinculação entre os consolos e os elementos estruturais. Deverão ser especificados as dimensões do elastômero, número de camadas, tipo e espessura de fretagem e espessuras das camadas de recobrimento.

2.1.2.9. Apresentação do plano de concretagem. As interrupções de concretagem deverão obedecer a um plano preestabelecido, a fim de garantir as características de segurança e estética da estrutura.

2.1.2.10. Os desenhos deverão conter: indicação das sobrecargas adotadas, quadro quantitativo do concreto estrutural e de área de formas, cobrimento das armaduras das peças estruturais, resistência característica do concreto e categoria e classe do aço utilizado.

2.1.3. Planta de Detalhe das Armaduras

Para cada pavimento, serão apresentadas as plantas, que conterão:

2.1.3.1. Seção longitudinal de todas as vigas, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro e o comprimento de todas as armaduras longitudinais, em escala adequada.

2.1.3.2. Seções transversais de todas as vigas, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos) e as distâncias entre as camadas das armaduras longitudinais, em escala 1:20.

2.1.3.3. Seção longitudinal de todos os pilares, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o comprimento e os transpasses de todas as armaduras longitudinais.

2.1.3.4. Seção transversal de todos os pilares, mostrando a disposição das armaduras longitudinais e transversais (estribos).

2.1.3.5. Detalhes das armaduras de todas as lajes, mostrando a posição, a quantidade, o diâmetro, o espaçamento e o comprimento de todas as armaduras. Recomenda-se apresentar os detalhes das armaduras superiores e inferiores das lajes, em desenhos separados.

2.1.3.6. No caso de apoios indiretos, onde uma viga de menor altura serve de apoio para uma viga de maior altura, deve-se detalhar a armadura de suspensão, de tal forma que seja garantida a correta transmissão de esforços.

2.1.3.7. Quando o detalhe das armaduras exigir comprimento das barras superiores aos dispositivos no mercado (11 a 12m), deverão ser detalhados os tipos de emendas

2.1.3.8. Em zonas de mudanças de direção de esforços, onde ocorrem concentrações de tensões, deverão ser apresentados os reforços de armaduras para absorver essas tensões.

2.1.3.9. Para armadura com bitolas de maior diâmetro, deverão ser fornecidos os raios de curvatura adequados, nos desenhos de armaduras de vigas e pilares.

2.1.3.10. No caso de aberturas em elementos estruturais, deverão ser apresentados os detalhes das armaduras de reforço.

2.1.3.11. Na região de transpasse dos pilares deverá ser detalhada uma seção, mostrando a disposição das emendas das barras longitudinais dos pilares.

2.1.3.12. Todas as pranchas de detalhes de armaduras deverão conter uma lista de quantitativo do aço, diâmetro das armaduras, comprimento e peso. Deverá ser prevista uma folga de 10% para perdas nas armaduras. Deverá, também, ser apresentada a quantidade total de aço utilizado no projeto estrutural.

2.2. Memorial Descritivo

Detalhará os principais aspectos da solução adotada.

Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, os carregamentos previstos, o dimensionamento dos elementos estruturais, a escolha das armaduras, a resistência característica do concreto considerado, as considerações relativas à ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes do processo construtivo e análise estrutural adotada.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará, de forma clara, os cálculos dos esforços externos ativos, carregamentos permanentes e variáveis, consideração da ação do vento, variação de temperatura, deformação lenta e retração, choques, vibrações, esforços repetidos, esforços provenientes de processo construtivo, limitações das deformações excessivas, critérios de segurança sobre as solicitações e os materiais, a verificação da estabilidade global da estrutura e o dimensionamento de todos os elementos estruturais.

ESTUDOS E PROJETOS DE ESTRUTURAS METÁLICAS

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto estrutural deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto estrutural deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovante que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto estrutural, que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto estrutural em aço deverá obedecer às seguintes normas técnicas:

1.3.1. ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnica:

I - NBR 8800 - Projeto e execução de estruturas de aço de edifícios – métodos dos estados limites.
II - NBR 8681 - Ações e segurança nas estruturas.
III - NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações.
IV - NBR 6118 - Projeto e execução de obras de concreto
V - NBR 6313 - Peça fundida de aço-carbono para uso geral.
VI - NBR 7007 - Aços para perfis laminados para uso estrutural.
VII - NBR 7242 - Peça fundida de aço de alta resistência para fins estruturais.

1.3.2. ANSI - American National Standards Institute

I - AWS - American Welding Society
II - ANSI/AWS A 2.4 - Symbols for welding and nondestructive testing.
III - ANSI/AWS A 5.1 - Specification for covered carbon steel arc welding electrodes.
IV - ANSI/AWS A 5.5 - Specification for low alloy steel covered arc welding electrodes.
V - ANSI/AWS A 5.17- Specification for carbon steel electrodes and fluxes for submerged arc welding.
VI - ANSI/AWS A 5.18 - Specification for carbon steel filler metals for gas shielded arc welding.
VII - ANSI/AWS A 5.23 - Specification for low alloy steel electrodes and fluxes for submerged arc welding.
VIII - ANSI/AWS A 5.2.8 - Specification for low alloy steel filler metals for gas shielded arc welding.
IX - ANSI/AWS D 1.1 - Structural welding code (steel).

1.3.3. ASTM – American Society for Testing and Materials:

I - ASTM A 36 - Structural steel.

II - ASTM A 307 - Low carbon steel externally and internally thereaded standard fasteners.
III - ASTM A 325 - High-strength bolts for estrutural steel joints.
IV - ASTM A 449 - Quenched and tempered steel bolts and studs.
V - ASTM A 490 - Quenched and tempered alloy stell bolts for structural steel joints.
VI - ASTM A 570 - Hot-rolled carbon steel and strip, structural quality.
VII - ASTM A 572 - High-strength low-alloy columbium-vanadium steels of structural quality.
VIII - ASTM A 588 - High-strength low-alloy strutural steel with 50 ksi (345 Mpa) minimum yield point to 4 in. thick.
IX - ASTM A 668 - Steel forgings, carbon and alloy, for general industrial use.
X - ASTM F 436 - Hardened steel washers.
XI - SSPC - Steel Structures Painting Council

1.3.4 - Outras normas

I - Práticas de Projeto, construção e manutenção de Edifícios Públicos Federais (Decreto 92100 e Portaria nº 2.296 do MARE)
II - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos
III - Instruções e resolução dos Órgãos do Sistema CONFEA/CREAs

1.3.5 - O projeto estrutural poderá obedecer às normas de outros paises, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente que as normas brasileiras existentes.

1.4 - Para que seja elaborado o projeto estrutural em aço, o ÓRGÃO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, as investigações e estudos geotécnicos.

1.5 - O projetista desenvolverá e apresentará o projeto estrutural executivo, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6 - O projeto apresentará o dimensionamento e a posição de todos os elementos estruturais e a especificação dos materiais que serão utilizados.

2 - Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1 - Representação Gráfica

2.1.1 - A representação gráfica por meio de plantas, cortes, elevações, etc, denominada de desenhos, deverá permitir condições de análise e compreensão de todo o conjunto estrutural e será composta de:

a) desenhos de projeto;
b) desenhos de fabricação;
c) desenhos de montagem.

2.1.2 - Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.

2.1.3 - Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

I - Nome do proprietário do projeto;
II - Nome da obra;
III - Título do desenho;
IV - Número da revisão;
V - Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
VI - Data de emissão;
VII - Escalas utilizadas;
IX - Desenhos de referência.

2.1.4. Os desenhos de projeto deverão ser executados em escala adequada ao nível das informações desejadas. A unidade linear a ser adotada é o milímetro. Esses desenhos deverão conter as informações necessárias para a execução dos desenhos de fabricação, desenhos de montagem e para o projeto das fundações.

2.1.5 - Esses desenhos deverão indicar quais as normas que foram usadas, dar as especificações dos aços estruturais empregados, dos parafusos, das soldas e de outros elementos integrantes da estrutura, necessários para a fabricação e montagem.

2.1.6 - Além dos materiais, deverão ser indicados dados relativos às ações de cálculo adotadas e aos esforços solicitantes a serem resistidos por barra e ligações, quando necessários para a preparação adequada dos desenhos de fabricação.

2.1.7 - Nas ligações com parafuso de alta resistência, trabalhando a corte, os desenhos de projeto deverão indicar o tipo de ligação, por atrito ou por contato.

2.1.8 - Deverão ser indicadas nesses desenhos, as contra-flechas de vigas e treliças, adotadas no cálculo.

2.1.9. Desenhos de Fabricação

Esses desenhos deverão traduzir fielmente, para a oficina, as informações contidas nos desenhos de projeto, fornecendo informações completas para a fabricação de todos os elementos componentes da estrutura, incluindo materiais utilizados e suas especificações, locação, tipo e dimensão de todos os parafusos, soldas de oficina e de campo.

Em casos especiais, será necessário indicar, nos desenhos, a seqüência de execução das ligações importantes, soldadas ou aparafusadas, para evitar o aparecimento de empenos ou tensões residuais excessivos.

2.1.10. Desenhos de Montagem

Esses desenhos deverão indicar as dimensões principais da estrutura, marcas das peças, dimensões de barras, elevações das faces inferiores de placas de apoio de pilares, todas as dimensões de detalhes para colocação de chumbadores e outras informações necessárias à montagem da estrutura. Deverão ser claramente indicados todos os elementos, permanentes ou temporários, essenciais à integridade da estrutura parcialmente montada.

2.2. Memorial Descritivo

Esse documento detalhará os principais aspectos da solução estrutural adotada. Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, os carregamentos previstos, o dimensionamento dos elementos estruturais e suas ligações, a qualidade do aço, as considerações relativas à ação do vento, variação térmica e o tipo de análise adotada. Apresentará a especificação de todos os materiais.

2.3. Memória de Cálculo

Esse documento apresentará, de forma clara, os cálculos dos esforços externos ativos, combinações de carregamentos permanentes e acidentais principais, ação do vento, variação térmica, limitações das deformações, critérios de segurança e a verificação da estabilidade global da estrutura.

ESTUDOS PROJETOS DE ESTRUTURAS DE MADEIRA

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto estrutural deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto estrutural deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto estrutural, que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto estrutural em madeiras deverá obedecer às seguintes normas:

I - NBR 7190 - Cálculo e execução de estruturas de madeira.
II - NBR 6123 - Forças devidas ao vento em edificações.
III - NBR 6120 - Cargas para o cálculo de estruturas de edificações.
IV - NBR 6230 - Ensaios físicos e mecânicos de madeira - método de ensaio.
V - NBR 7203 - Madeira serrada e beneficiada
VI - Práticas de projeto, construção e manutenção de edifícios públicos federais (Dec. 92100 e portaria nº 2296 do MARE).
VII- Normas e códigos do "Américan Institute of Timber Construction (AITC)
VIII - " Timber Construction Manual".
IX - Codigos, Leis, Decretos, Portarias e normas, federais, estaduais, e municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
X - Instruções e resoluções do sistema CONFEA/CREAs
XI - O projeto estrutural poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente que as normas brasileiras existentes.

1.4. Para que seja elaborado o projeto estrutural em madeiras, o ÓRGÃO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, as investigações e estudos geotécnicos.

1.5. O projetista desenvolverá e apresentará o projeto estrutural executivo, após estudar as diversas opções de estruturas, analisar as vantagens e desvantagens de cada uma, sob o ponto de vista de viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6. O projeto apresentará o dimensionamento e a posição de todos os elementos estruturais e a especificação dos materiais que serão utilizados.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

2.1.1 - A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.
2.1.2 - Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

I - NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
II - NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
III- NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico
IV – NBR 10067 - Princípios gerais de representação em Desenho Técnico

2.1.3 - Os desenhos serão feitos de preferência através de tecnologia digital ou a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

I - Nome do proprietário do projeto;
II - Nome da obra;
III - Título do desenho;
IV - Número do desenho;
V - Nome e CREA do profissional responsável;
VI - Data de emissão;
VII - Escalas utilizadas;
VIII -Desenhos de referência.

2.1.4 - As estruturas de madeiras deverão ser representadas por símbolos gráficos e representações pertinentes, segundo as normas brasileiras citadas anteriormente.

2.1.5. A representação gráfica do projeto estrutural também poderá obedecer as normas de outros países, quando o instrumento normativo brasileiro for omisso ou quando a sua utilização for mais conveniente do que as normas brasileiras existentes.

2.1.6 - Os desenhos de estruturas de madeira deverão permitir condições de análise e compreensão de todo o conjunto e de seus detalhes.

2.1.7 - O sistema de cotagem a ser adotado nos desenhos de estruturas de madeira deverá seguir as recomendações da NBR 10126 – Cotagem em desenho técnico.

2.1.8. - A unidade linear de medida para representação gráfica é o milímetro. Sempre que outra unidade for usada., deve-se fazer a devida exceção, expressando-a pela abreviatura correspondente.

2.1.9 - As escalas adotadas, para representação das estruturas de madeira, deverão estar em função dos tipos de desenhos e de acordo com cada caso. Desta forma, recomenda-se o emprego das seguintes escalas:

I - Desenhos de conjuntos: 1:50. 1:100;
II - Desenhos de detalhes: 1:1, 1:5, 1:10, 1:20;

III - Desenhos de montagem (esquemas): sem escala ou com escala conveniente, de acordo com a complexidade do problema.

2.1.9.1 - Os desenhos de conjuntos serão utilizados para mostrar a estrutura no seu todo, determinando como seus componentes se relacionam entre si. Pode incluir plantas, elevações e perfis, em vistas e seções ou cortes.

2.1.9.2 - Os desenhos de detalhes serão usados para transmitir todas as informações necessárias à execução e disposição de componentes. Podem apresentar plantas, elevações e perfis, em vistas e seções ou cortes.

2.1.9.3 - Os desenhos de montagem, também chamados de diagramas de montagem, serão empregados para montar a posição relativa de cada um dos componentes do conjunto, de modo a permitir sua montagem. Inclui um esquema geral do conjunto.

2.1.10 - Em relação a designação de construções e componentes estruturais , propõe-se que sejam adotados os seguintes procedimentos:

2.1.10.1 - Em toda designação de referência, a numeração das construções e dos componentes deverá seguir uma seqüência lógica. Portanto, recomenda-se que essa seja conduzida sempre da esquerda para a direita e de cima para baixo, sucessivamente, de acordo com a NBR 7191.

2.1.10.2 - É conveniente a utilização do sistema de eixos coordenados, onde os elementos são referidos por coordenadas. Assim sendo, os eixos horizontais são designados por letras maiúsculas do alfabeto e o eixo vertical por números.

2.1.10.3 - Na designação de um componente estrutural, o código deverá conter: primeiro a abreviatura do componente, seguida do seu número de ordem na estrutura e, depois, separado por uma barra, o número da folha do desenho que o contém.

Obs: Caso o detalhe do componente designado esteja na mesma folha, esta última referência será dispensável.

2.1.10.4 - Nos projetos de grande porte, quase sempre, é necessária a subdivisão da obra em áreas de projeto. Para isso, deve-se executar um desenho de locação geral da obra. Nesse desenho, a designação das áreas deverá ser feita por código.

2.1.10.5 - O código, de cada área de projeto, deverá reunir, primeiro, a abreviatura do nome que lhe corresponde e, depois, o número de ordem da mesma, de acordo com a posição assumida na planta de locação. A numeração das áreas deverá obedecer a seqüência da esquerda para a direita e de cima para baixo.

2.1.10.6 - As pranchas de desenho deverão apresentar quadro de madeiramento, com os seguintes requisitos: seção das peças, comprimento, tipo de madeira, quantidade de cada peça. Deverá ser prevista um folga de 5% para perdas no corte da madeira.

2.1.10.7 - Os projetos de estruturas de madeira deverão ser executados obedecendo “desenhos”. Nesses desenhos deverão constar os detalhes executivos, lista dos materiais e suas respectivas especificações.

2.1.10.8 - O sistema estático do projeto estrutural deve ser o mais simples e adequado às características do material, de modo a reduzir ao mínimo as incertezas dos valores dos esforços nas seções críticas. Os detalhes devem ser representados de forma clara, para facilitar o trabalho dos contratados.

2.1.10.9 - Procurar fazer prevalecer, sempre que possível, a simetria geométrica, tanto nas dimensões estruturais como nas seções transversais.

2.2. Memorial Descritivo

Detalhará os principais aspectos da solução adotada. Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, os carregamentos previstos, o dimensionamento dos elementos estruturais e de ligação, escolha de madeira e apresentação de suas características físicas e mecânicas, durabilidade natural, indicação de produtos preservadores e processo de aplicação dos mesmos e especificação de todos os materiais. Considerações relativas à ação do vento e análise estrutural adotada.

2.3. Memória de Cálculo

A memória de cálculo deverá estar respaldada pelo instrumento normativo das estruturas de madeira retratando a conceituação do projeto. Para tanto, propõe-se adotar a seguinte ordem:

a) Especificações dos materiais – madeiras (peso específico e taxas de trabalho), cobertura, conexões metálicas, forros, etc;
b) Cargas consideradas (permanentes e variáveis) e considerações sobre a ação do vento;
c) Desenhos esquemáticos e detalhes das ligações;
d) Cálculo dos esforços solicitantes;
e) Cálculo dos esforços resistentes;
f) Limitação das deformações excessivas;
g) Verificação da estabilidade da estrutura;
h) Metodologia executiva – valores das contra-flechas, montagem, transportes e içamento das estruturas.

ESTUDOS PROJETOS DE SISTEMAS DE CONTENÇÃO DE MACIÇOS DE TERRA

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para elaboração de projetos de Sistemas de Contenção de Maciços de Terra.

2. Terminologia

Para os efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições

2.1. Projeto de Contenção de Maciços de Terra

Conjunto de elementos gráficos, como memórias, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução de sistema estrutural destinado a conter maciços de terra e as sobrecargas a ele transmitidas.

2.2. Empuxo da Terra

Ação produzida pelo maciço de terra sobre a estrutura de contenção

2.3. Estacas-Pranchas

Peças de madeira, concreto armado, metálicas ou de PVC, que se cravam no terreno, formando, por justaposição, cortinas planas ou curvas destinadas a servir de estrutura de controle de fluxo d'água ou de contenção de terras.

2.4. Ficha

Parte de estrutura de contenção que fica abaixo do fundo da escavação

2.5. Ensecadeira

Estrutura provisória destinada a manter seca uma determinada área de interesse, tendo em vista a execução de serviços e obras a serem submersos.

2.6. Ancoragem

Elemento estrutural destinado a resistir por tração a esforços provenientes do empuxo de terra.

2.7. Ancoragem Injetada

Ancoragem que se realiza com perfuração no terreno e que, através da injeção de calda ou argamassa de cimento, solidariza ao terreno um elemento de aço ou fibra, denominado tirante, em um trecho do seu comprimento total, chamado de bulbo de ancoragem. O tirante liga o bulbo de ancoragem à parte da estrutura a ser ancorada, na qual é fixada pela cabeça de ancoragem.

2.8. Comprimento Livre de Ancoragem
Distância entre a cabeça da ancoragem e o ponto de aderência do bulbo

2.9. Comprimento de Ancoragem
Parte do tirante que é solidária ao bulbo e transmite ao mesmo a força aplicada à ancoragem.

2.10. Cortina de Perfis Metálicos com Pranchões

Estrutura plana ou curva, formada por perfis metálicos espaçados, cravados verticalmente no terreno. Nos espaços entre os perfis são colocados pranchões de madeira na medida em que a escavação se realiza, de cima para baixo, com a finalidade de conter o terreno.

2.11. Gabião

Elemento flexível com a forma de prisma retangular, constituído de uma rede metálica ou de PVC, formando uma malha e preenchido com material granular.

2.12. Gabião Caixa

Gabião com forma de prisma retangular, próxima de um paralelepípedo, com altura, largura e comprimento de mesma ordem e grandeza.

2.13. Gabião Manta

Gabião com forma de prisma retangular, cuja característica principal é a espessura reduzida em relação ao comprimento e largura.

2.14. Gabião Seco

Gabião de forma cilíndrica, que pode ser preenchido tanto pela lateral como pelas extremidades.

2.15. Maciço de Solo Armado

Sistema composto pela associação de solo de aterro com propriedades adequadas e armaduras flexíveis, constituídas por tiras metálicas ou outros elementos apropriados, posicionadas no interior e durante a execução do aterro, geralmente na posição horizontal, fixadas à uma "pele" ou paramento flexível externo, destinado a conter o aterro.

2.16. Armaduras

Peças lineares que trabalham por atrito com o solo de aterro, responsáveis pela maior parte da resistência à tração do maciço de solo armado.

2.17. Escamas

Peças de acabamento do maciço de solo armado, responsáveis pelo equilíbrio das tensões internas nas camadas próximas ao paramento externo.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Esforços nas Paredes

Os esforços nas paredes de contenção deverão ser calculados levando em conta as variações dos empuxos decorrentes de oscilações do nível d' água, bem como os diferentes carregamentos durante as fases de execução dos serviços e obras.

3.2. Efeitos Favoráveis à Estabilidade

Em qualquer caso, os efeitos favoráveis à estabilidade somente deverão ser considerados quando for possível garantir a sua atuação de forma contínua e permanente.

3.3. Segurança à Estabilidade

As estruturas de contenção deverão ser verificadas quanto ao grau de segurança à estabilidade, ao tombamento, escorregamento, ruptura de fundo, "piping"e ruptura global.

3.4. Investigações Geológico-Geotécnicas

Para fins de projeto, os resultados das investigações geológico-geotecnicas deverão ser analisados a fim de definir as características geomecânicas das camadas de solo intervenientes no dimensionamento da estrutura da contenção.

3.5. Investigações Adicionais

Sempre que necessário, deverá ser solicitada a execução de investigações geotécnicas adicionais, de modo a melhor caracterizar o maciço de terra.

3.6. Construções Vizinhas

Na análise das estruturas de contenção, deverá ser verificada a estabilidade das construções vizinhas, no seu aspecto de segurança, em função das condições de execução da estrutura de contenção.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Paredes Diafragma

I - profundidade das lamelas;
II - características geotécnicas do terreno a ser contido;
III - posição do lençol freático
IV - rigidez da estrutura;
V - valores admissíveis das deformações da parede;
VI - ficha necessária;
VII - segurança à ruptura;
VIII - segurança ao “piping” no caso de solos arenosos;
IX - natureza da estrutura: provisória ou permanente.

4.2. Paredes de Estacas-Pranchas

I - características geotécnicas do terreno;
II - posição do lençol freático;
III - rigidez da estrutura;
IV - valores admissíveis das deformações da parede
V - ficha necessária;
VI - segurança à ruptura de fundo;
VII - segurança ao “piping” no caso de solos arenosos;
VIII - natureza da estrutura: provisória ou permanente.

4.3. Cortinas de Estacas Justapostas

I - características geotécnicas do terreno;

II - posição do lençol freático
III - rigidez da estrutura;
IV - valores admissíveis das deformações da parede
V - ficha necessária;
VI - segurança à ruptura de fundo;
VII - segurança ao "piping" no caso de solos arenosos;
VIII - natureza da estrutura: provisória ou permanente.

4.4. Muro à Flexão e de Gravidade

I - características geotécnicas do terreno;
II - tensão admissível do terreno de fundação;
III - posição do lençol freático
IV - embutimento de base;
V - características geotécnicas do material de reaterro;
VI - segurança ao tombamento;
VII - segurança ao escorregamento;
VIII - segurança à ruptura global.

4.5. Gabiões

I - características geotécnicas do terreno;

II - tensão admissível do terreno de fundação;
III - posição do lençol freático
IV - características geotécnicas do material de reaterro;
V - segurança ao tombamento;
VI - segurança ao escorregamento;
VII - segurança à ruptura global.
VIII - condição de inundação da obra (água doce, água salgada);
IX - natureza da estrutura: provisória ou permanente;

4.6. Maciços de Solo Armado

I - características geotécnicas do terreno;
II - tensão admissível no terreno;
III - característica geotecnicas do material de reaterro;
IV - características de resistência das escamas e das armaduras;
V - segurança ao tombamento;
VI - segurança ao escorregamento;
VII - segurança à ruptura global.

4.7. Empuxos

Os empuxos deverão ser determinados por uma das teorias de Mecânica dos Solos de utilização consagrada e aplicável às condições de execução dos serviços e obras.

4.8. Segurança à ruptura global ou parcial

Serão utilizados os métodos de verificação de estabilidade já consagrados na Mecânica dos solos, como o método de Bishop Simplificado, de Jambu e outros.

4.9. No caso de muros de arrimos com altura maior do que 5 metros e comprimento menor do que 30m, os parâmetros característicos do solo poderão ser obtidos através de correlações com os dados fornecidos pela sondagem, indicadas pelo especialista em mecânica dos solos.

4.10. No caso de muros de arrimos com qualquer altura e comprimento maior do que 30 m, o projetista deverá solicitar ao contratante os seguintes ensaios complementares para reaterro:

a) ensaio de caracterização: granulometricamente por peneiramento, com sedimentação, segundo a NBR 7181, determinação do limite de liquidez, segundo a NBR 6459;

b) determinação de densidade “in situ”, segundo a NBR 7185, em pelo menos, dois pontos por cada horizonte de solo distinto, encontrado nas sondagens.

4.11 - No caso de muros de arrimos com altura superior a 5 metros, o projetista deverá solicitar ao ÓRGÃO CONTRATANTE , a contração de especialista ou de firma especializada em mecânica dos solos, para a obtenção dos parâmetros de resistência ao cisalhamento do solo (coesão e ângulo de atrito interno do solo).

4.11.1 - Esses parâmetros deverão ser obtidos em laboratório, através de ensaios realizados em corpos de prova moldados e compactados com a mesma umidade e mesma ordem de grandeza da densidade especificada, em amostras representativas e não deformadas de solo, colhidas no talude ou reaterro a conter e no local da fundação.

4.12 - O muro de arrimo deverá ser adotado de filtro-dreno, com a mesma altura do paramento externo menos trinta centímetros, que serão preenchidos com solo argiloso compactado. O filtro-dreno poderá ser executado com areia, caso sua granulometria satisfaça às condições de filtro-dreno, em relação à granulometria do solo em contacto, segundo a NBR 7181. Caso contrário, o filtro-dreno será executado com agregado graúdo envolvido em geotéxtil adequado. Os muros deverão possuir agulheiros, espaçados 1,50 m entre si, para permitirem o escoamento das águas pluviais.

4.13 - Coleta de Dados

Os estudos e projetos de sistema de contenção de maciço de terra deverão apoiar-se no levantamento de dados e informações pertinentes ao sistema que serão fornecidos pelo órgão contratante como:

- perfis de sondagens, contendo seções transversais ou perfis geológico-geotécnico do maciço e planta de localização;
- levantamento topográfico;
- levantamento de edificações circunvizinhas;
- projeto de arquitetura;
- projeto de terraplenagem
- projeto de sistema viário

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção da estrutura de contenção de maciço de terra, comparando as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução, recursos disponíveis, segurança e outros fatores específicos.

Nesta etapa serão delineados todos os serviços necessários à execução do sistema de contenção, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das características principais do sistema;
- relatório justificativo, incluindo e eventual programa de investigações geotécnicas adicionais.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, terraplenagem, sistema viário e demais projetos.

5.2. Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseado nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução da estrutura de contenção do maciço de terra, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de locação dos componentes do sistema, com indicação das dimensões principais, locações, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado da estrutura de contenção de maciço de terra, baseado em quantitativos de materiais e serviços;
- relatório técnico, incluindo as considerações sobre os riscos de danos em estrutura vizinhas.

Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de arquitetura, terraplenagem, sistema viário e demais projetos

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções para a execução do sistema de contenção. Conterá de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura de contenção do maciço de terra.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

I - planta de locação dos componentes do sistema, com todas as dimensões, locação, níveis e detalhes dos elementos de contenção, como muros, tirantes, estacas-pranchas e armaduras;
II - perfis com suas dimensões, os parâmetros característicos do solo adotado;
III - vistas frontais, seções-tipo, formas e armação das estruturas de contenção;
IV - relatório técnico;
V - sistemas de drenagem;

5.3.1. Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6 - Especificações

6.1 - Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos ao projeto as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

6.2 - As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.2.1. Muro à Flexão

I - local
II - método de escavação;
III- método de rebaixamento do lençol freático se necessário;
IV - tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
V - resistência do concreto;
VI - tipo de aço;
VII - característica de compactação dos materiais de aterros e reaterros.

6.2.2. Muro tipo Gravidade

I - local
II - método de escavação;
III- método de rebaixamento do lençol freático se necessário;
IV- tipo de material utilizado;
V - tensões admissíveis nas cotas de assentamento;
VI- características de compactação dos materiais para aterro e reaterros.

6.2.3. Estacas-Pranchas /Perfis Metálicos

I - local
II - método executivo;
III - método de rebaixamento do lençol freático, se necessário;
IV - tipo da estaca ou perfil;
V - espaçamento entre perfis;
VI - dimensões das estacas ou perfis;
VII- dimensões dos pranchões;
VIII- sistemas auxiliares de cravação das estacas;
IX - seqüência de operações de execução do estaqueamento.

6.2.4 - Paredes Diafragma

I - local;
II - método executivo;
III - característica de bentonita;
IV - consumo de concreto

V - diâmetro máximo de agregado;
VI - tempo de permanência da escavação;
VII- armadura, tipo de aço;
VIII- juntas.

6.2.5 - Ancoragens

I - local
II - tipo;
III - método executivo;
IV - cargas admissíveis das ancoragens;
V - cargas de ensaio;
VI - características das ancoragens ;
VII - comprimento do trecho livre;
VIII - comprimento do trecho ancorado;
IX - pressões de injeção;
X - cabeça de ancoragem;
XI - critérios de protensão.

6.2.6 - Solo Armado

I - local;
II - tipo;
III - método executivo;
IV - características das armaduras;
V - tipo de escama;
VI - características do material de aterro e critérios de compactação;
VII - tensão admissível no solo.

6.2.7 - Gabiões

I - local;
II - tipo;
III - método executivo;
IV - características da malha;
V - dimensões;
VI - granulometria dos materiais de enchimento dos gabiões;
VII- características do material de reaterro e critério de compactação
VIII- tensões admissíveis na cota de assentamento.

7 - Normas Complementares

Os projetos de contenção deverão também atender às seguintes Normas:

I - Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
II - Normas de ABNT e do INMETRO;
    NBR – 5629-Estruturas Ancoradas no Terreno – Ancoragens Injetadas no Terreno-Procedimento
    NBR – 8044-Projeto Geotécnico-Procedimento
    NBR – 9286-Terra Armada – Especificação
    NBR – 9288- Emprego de Terrenos Reforçados-Procedimentos
    NBR – 10067- Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
III - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas, Federais, Estaduais, Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
IV - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

TOMO 3: ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA E URBANISMO

- Estudos e Projetos de Arquitetura e Engenharia de Edificação
- Estudos e Projetos de Paisagismo
- Estudos e Projetos de Comunicação Visual/Programação Visual
- Estudos e Projetos de Arquitetura de interiores/Ambientação
- Estudos e Projetos de Organização e dimensionamento de espaços internos - leiautes
- Estudos e Projetos de Tratamento Acústico
- Estudos e Projetos de Isolamento Térmico

ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA DE EDIFICAÇÃO

SUMÁRIO

1. DISPOSIÇÃO PRELIMINARES

1.1. Princípios Gerais

1.1.1. O projeto arquitetônico será conceituado de modo a integrar a obra no ambiente urbano, devendo, para tanto, levar em consideração as condições sócio-econômicas da região e as características específicas do local onde será implantado, estando em consonância com os instrumentos legais e jurídicos vigentes (planos diretores, leis ordenamento de uso e ocupação do solo, códigos de edificações, etc).

1.1.2. A aprovação pelo ÓRGÃO CONTRATANTE do projeto arquitetônico não exime a responsabilidade técnica do seu autor, nos termos da legislação vigente.

1.1.3. O autor do projeto acompanhará a execução da obra da edificação até a sua conclusão, como forma de dirimir dúvidas quanto às soluções preconizadas no projeto.

1.1.4. O projeto arquitetônico deverá estar em consonância com o projeto paisagístico e de urbanização das áreas livres circundantes, harmonizando e integrando a edificação ao seu entorno.

1.1.5. O ÓRGÃO CONTRATANTE definirá as necessidades básicas do Projeto, através de Caderno de Encargos Complementar determinando os princípios e normas específicos e complementares a serem atendidos, quando do desenvolvimento de um determinado projeto.

1.1.6. Em geral, serão definidas pelo ÓRGÃO CONTRATANTE as condições específicas para o projeto, que fixará, metodologicamente, os objetivos, prazos e recursos do projeto a ser desenvolvido pela equipe técnica do próprio órgão ou através de contratação de profissionais e/ou empresas de consultoria de projeto.

1.2. Objetivos

1.2.1. As determinações, constantes neste Caderno de Encargos, objetivam fixar as condições exigíveis para a elaboração de projetos de arquitetura, aplicáveis a projetos desenvolvidos diretamente pela equipe técnica dos órgãos Públicos estaduais, por profissionais ou empresas de consultoria de projetos de arquitetura.

1.2.2. Estas determinações são aplicáveis a todas as classes e categorias tipológicas ou funcionais das edificações.

1.2.3. Estas determinações são aplicáveis aos seguintes serviços técnicos de obras, conforme as classes e categorias de intervenções correntes para edificações, a saber:

1.2.3.1. Novas: construção, pré-fabricação, pré-moldagem, montagem.

1.2.3.2. Existentes: ampliação, redução, modificação (remanejamento, revitalização, reciclagem), recuperação (reforma, preservação, conservação, reparação, restauração, refuncionalização).

1.2.4 - Este Caderno adota a terminologia da NBR 13532 – Elaboração do Projetos de Edificações – Arquitetura, no que diz respeito:

I - à edificação; ambientes exteriores ou externos e interiores;
II - aos elementos da edificação; fundações, estruturas, coberturas, forros, vedos verticais, como fachadas, proteções, esquadrias, divisórias, muros, paredes, portas e guarda corpos, revestimentos e acabamentos (exteriores e interiores), impermeabilizações, equipamento para comunicação visual, mobiliário (livres e incorporados, exteriores e interiores, incluindo elementos de paisagismo) e vegetação;
III - às instalações prediais e seus componentes construtivos: elétricas, mecânicas, hidráulicas e sanitárias, equipamentos de iluminação e equipamentos sanitários.

1.3 - Normas Complementares

As determinações relativas ao projeto de arquitetura, integrantes deste Caderno de Encargos, são complementares às normas técnicas vigentes no País, elaboradas pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, registradas no Instituto Nacional de Metrologia e pelos diplomas jurídicos institucionais vigentes no País e no Estado da Paraíba.

2 - CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

2.1. Implantação

2.1.1 - Verificar se a atividade prevista para edificação depende de licenciamento de órgão estadual ou federal, principalmente quanto à elaboração de Estudo de Impacto Ambiental – EIA e Relatório de Impacto Ambiental – RIMA, de conformidade com a Resolução nº 1 do Conama (Conselho Nacional do Meio Ambiente). O licenciamento prévio poderá impor condições e limites a serem obedecidos na elaboração do projeto executivo, que, uma vez concluído, será apresentado para a obtenção de Licença Ambiental de Instalação – LAI. Como exemplo, podem ser mencionados os empreendimentos que envolvem áreas acima de 100 hectares ou áreas consideradas de relevante interesse ambiental, a critério dos órgãos que integram o SISNAMA.

2.1.2 - O projeto deverá obedecer uma relação entre área construída e a área total, de conformidade com a taxa de ocupação e o coeficiente de aproveitamento previstos para a zona
de uso onde se situa o terreno de implantação. Se estas taxas e coeficientes não forem estabelecidos pelas posturas municipais, deverão ser definidos pelo autor do projeto, de forma a garantir uma área livre compatível com o uso da edificação.

2.1.3 - A edificação deverá ser localizada de modo a respeitar os recuos mínimos exigidos pela postura local entre o prédio e as ruas e os limites do terreno, assim como as distâncias entre blocos de um conjunto de edificações, considerando ainda os estacionamentos necessários, o pátio de serviço para cargas e descargas, inclusive o lixo, as necessidades de centrais de infra-estrutura, como energia elétrica, gás, utilidades, lagoas de decantação e outras.

2.1.4 - A implantação da edificação no terreno deverá adequar-se à topografia existente, buscando, sempre que possível, a equalização de cortes e aterros, a manutenção de taludes naturais e o escoamento natural de águas pluviais.

2.1.5 - Os valores paisagísticos naturais deverão, na medida do possível, ser preservados pelo projeto. Para as áreas livres onde não houver possibilidade de preservação, deverão ser previstos tratamentos paisagísticos, de conformidade com as condições especificadas neste Caderno.

2.2. Organograma do Projeto

2.2.1 - O partido arquitetônico adotado deverá assegurar uma distribuição racional dos espaços e circulações e atender à interação entre eles, de forma a propiciar a perfeita realização das atividades previstas.

2.2.2 - Para os acessos e circulações devem ser levadas em consideração, no mínimo, as seguintes condições:

a) analisar os fluxos predominantes, externos e internos;
b) definir a hierarquia dos acessos de pedestres e veículos;
c) analisar as condições mais favoráveis para a ligação das redes públicas de utilidades, existentes ou previstas;
d) prever acesso de serviço;
e) as dependências que demandem acentuado contato com o público deverão, preferencialmente, estar localizadas no térreo. Se este pavimento estiver acentuadamente acima do nível da calçada, deverá ser prevista pelo menos uma entrada em rampa;
f) as rampas e escadas deverão obedecer relações compatíveis de declividade;
g) considerar a necessidade de eliminar as barreiras arquitetônicas para o deficiente físico, de
conformidade com os preceitos estabelecidos pelos órgãos públicos e este Caderno.

2.2.3 - Verificar os critérios de segurança referentes à escadas, corrimãos, rotas de fuga, distâncias máxima a serem percorridas (inclusive até escadas), saídas de emergência e portas corta-fogo.

2.2.4 - Se houver alta incidência de sistemas de utilidades, de preferência, deverão ser previstos “shafts” para a passagem dos dutos, adequadamente ventilados, de modo a permitirem o livre acesso durante as atividades de manutenção. Sistemas elétricos e hidráulicos ou de gases não deverão utilizar o mesmo “shaft”.

2.3. Conforto Ambiental

A arquitetura bioclimática e a harmonia com o meio ambiente devem ser consideradas não só com relação à sua preservação e proteção, como também no que diz respeito ao aproveitamento das condições naturais de iluminação e ventilação, à proteção contra insolação excessiva, e à estanqueidade da carga térmica sob condições climáticas desfavoráveis, de forma a propiciar uma atividade confortável ao usuário, sem a utilização de equipamentos artificiais.

2.3.1 - Conforto Térmico

A edificação deverá atender, sempre que possível, às seguintes condições:

I - dispor de ventilação adequada ao clima e dimensionada para atender às atividades a serem desenvolvidas no seu interior;
II - estar orientada de maneira a receber a menor incidência de raios solares diretos, a não ser quando estritamente necessários, e apresentar vedações, cobertura e estrutura que proporcionem desempenho térmico compatível com as condições climáticas e as exigências humanas;

III - conter, se necessário, dispositivos adequados de controle da insolação (beirais e "brises") protegendo as faces ensolaradas com elementos de sombreamento, que não barrem a ventilação (considerar inclusive a vegetação);
IV - estar orientada de maneira a receber os ventos dominantes para ventilação adequada dos ambientes;
V - se o condicionamento técnico for considerado necessário (ar condicionado ou ar forçado), a edificação deverá apresentar desempenho técnico que proporcione economia no sistema, evitando passagem de calor ao seu interior.

2.3.2. Iluminação Natural

A edificação deverá, sempre que possível, atender às seguintes condições;

I - atender às normas para dimensionamento de aberturas necessárias à iluminação natural dos ambientes;
II - evitar o uso de saídas muito profundas em relação às fachadas ou em posição central, sem iluminação natural;
III - considerar, se necessários, dispositivos de controle de luz solar direta;
IV - dimensionar os sistemas de iluminação de modo a não alterar ou agravar as condições de conforto térmico;
V - pesquisar os equipamentos de iluminação existentes, adequados à atividade considerada, e que proporcionem maior economia de energia.

2.3.3 - Conforto Acústico

A edificação deverá, sempre que possível, atender às seguintes condições:

I - os elementos de construção que limitem a edificação com o ambiente exterior com elevado nível de ruídos deverão ser isolantes;
II - ambientes com fonte interna de ruídos deverão ser devidamente tratados com elementos adequados de controle;
III - deve-se isolar partes do edifício que possam transmitir ruídos ou vibrações aos outros ambientes.

2.4. Materiais e Técnicas Construtivas

2.4.1 - A evolução tecnológica dos materiais deverá ser considerada para garantir melhor qualidade e desempenho nos serviços e produtos de uma edificação. Além disso, também será levada em conta a possibilidade de substituição de serviços artesanais por elementos industrializados para reduzir prazos e custos de construção.

2.4.2 - Não será admitida a especificação de materiais por marcas comerciais, salvo nos casos em que for tecnicamente justificável, conforme determina a Lei 8666/93, art 7º, § 5º. Este cuidado na especificação leva, também à necessidade e impor uma padronização dos componentes, principalmente em obras destinadas ao mesmo fim. Quando for tecnicamente justificado, a especificação por marcas deve, sempre, identificar pelo menos três fabricantes.

2.4.3 - A inclusão de elementos padronizados no projeto, além de melhorar cada vez mais a qualidade de construção pela repetição das operações, proporciona um suporte ideal para a manutenção da edificação ou elemento urbano, racionalizando estoques e facilitando o manuseio e troca de componentes.

2.4.4 - A escolha dos materiais e técnicas construtivas deverá levar em consideração:

I - a representatividade da edificação;
II - técnica construtiva adequada à indústria, materiais e mão de obra locais;
III - condições econômicas da região;
IV - características funcionais da edificação;
V - desempenho térmico e acústico e de iluminação natural atendendo aos requisitos de conforto ambiental da edificação;
VI - facilidade de execução, de conservação e manutenção dos materiais escolhidos;
VII - disponibilidade financeira;
VIII - possibilidade de padronização e modulação dos componentes;
IX - estanqueidade com relação à chuvas, ventos, insolação e agentes agressivos;
X - resistência ao fogo;
XII - segurança.

2.4.5 - Coberturas

I - As coberturas deverão obedecer às inclinações recomendadas pelos fabricantes para os diferentes tipos de materiais de telhados.
II - As calhas deverão, preferencialmente, ser dispostas externamente à projeção de edificação e providas de extravasores de segurança.

2.4.6. Forros

Os forros deverão proporcionar, sobretudo, a melhoria do desempenho térmico e acústico do ambiente.

2.4.7. Vedos

Os vedos deverão ser providos de resistência mecânica e resistência à agentes naturais, químicos, físicos e biológicos, bem como assegurar as condições de higiene compatíveis com o ambiente.

2.4.8. Revestimentos, Acabamentos e Arremates

2.4.8.1. Os revestimentos, acabamentos e arremates deverão:

I - apresentar resultados visuais, externos e internos, compatíveis com os objetivos e a representatividade da edificação;

II - assegurar desempenho adequado ao tipo de utilização do ambiente (molhado, abrasivo, ácido, e outros).

2.4.8.2 - Os arremates devem compatibilizar materiais diferentes que não podem ser ligados diretamente sem interferir no desempenho do sistema, bem como permitir acomodações para as diferenças de dilatação dos materiais.

2.4.9 - Impermeabilizações ou Revestimentos Impermeabilizantes

2.4.9.1 - Impermeabilização, se necessário, deverá ser adequado a cada caso particular, como cobertura, respaldo dos baldrames, reservatórios de água e outros será escolhido em função de:

I - forma de estrutura;
II - movimentação;
III - temperatura e umidade relativa do local;
IV - efeito arquitetônico;
V - utilização da superfície (passagens, terraços e outras)

2.4.9.2 - Cada solução em particular deverá levar em conta as propriedades dos componentes e do sistema, como impermeabilidade, resistência (resistência ao choque), vida útil, resistência mecânica e isolação térmica.

2.4.10 - Equipamentos

2.4.10.1 - A escolha de equipamentos fixos ou móveis, quando não definidos no programa de necessidades, deverá considerar;

I - a avaliação das necessidades em função das atividades de cada ambiente (segurança, higiene, comunicação e funções especiais como laboratórios, cozinhas e outros) e do tipo de usuário;
II - a simplicidade e eficiência na sua montagem e manutenção.

2.4.10.2 - Os equipamentos necessários ao desenvolvimento de atividades específicas, como laboratório, cozinhas, lavanderias e outras implicarão na execução de projetos específicos.

2.5. Situações Peculiares

2.5.1 - O projetista deverá manter com o Contratante uma relação de constante aferição das propostas e alternativas conquistadas.

2.5.2 - Nos casos em que o projeto da edificação se revestir de uma característica peculiar, o projetista deverá pesquisar soluções alternativas e apresentá-la em relatórios justificativos, com prós e contras, para melhor análise do Contratante, podendo inclusive alterar ou criar um novo padrão de componente ou técnica construtiva.

3 - PROJETO DE ARQUITETURA DA EDIFICAÇÃO

3.1. Caracterização Geral

3.1.1. O projeto arquitetônico consiste na determinação e representação prévias dos atributos técnicos da edificação a construir, a pré-fabricar, a montar, a ampliar, a modificar e/ou recuperar, abrangendo ambientes exteriores e interiores.

3.1.2. O produto do projeto arquitetônico da edificação é constituído pelo conjunto de elementos, definidos e articulados, em conformidade com os princípios da arquitetura e da engenharia, para, ao integrar a urbanização do entorno onde localizado, desempenhar determinadas fundações em níveis adequados.

3.1.3. Para a aplicação deste módulo as edificações são classificadas em quatro categorias:

3.1.3.1. Habitação

a) Permanente

Edifícios de apartamentos, conjuntos habitacionais de casas e/ou edifícios, condomínios e vilas, residências individuais.

b) Temporária

Albergues, pousadas, hotéis.

c) Coletiva

Alojamentos, asilos, orfanatos, internatos, conventos, mosteiros, quartéis, presídios e penitenciárias.

3.1.3.2. Trabalho

a) Agropecuária

Galpões para máquina, armazéns estábulos, cocheiras, pocilga, aviários, instalações rurais simples, matadouros e instalações rurais especializadas.

b) Indústria

Galpões, oficinas, depósitos, fábricas, laboratórios simples, usinas, fábricas e laboratórios especializados.

c) Comércio

Armazéns, depósitos, supermercados, hortomercados, pavilhões para realização de feiras e exposições, lojas de departamentos, magazines, centros comerciais, “shopping center”, lojas butique, stands e showrooms.

d) Serviços

d1) Administração e Finanças

Edifícios de escritórios, edifícios administrativos, bancos, sedes de empresas, instituições, órgãos públicos, centros de processamentos de dados.

d2) Educação

Creches, escolas de primeiro e segundo grau, escolas técnicas especializadas, superiores e universidades.

d3) Transporte

Garagens simples, edifícios garagens, pedágios, postos de serviços, terminais, estações rodoviárias, ferroviárias, hidroviárias, aeroportos.

d4) Agências e centrais postais, telegráficas, telefônicas, estúdios e estações de rádio e televisão.

3.1.3..3 Lazer

a) Esportes

Quadras cobertas, galpões para bancos, clubes, ginásios, instalações esportivas simples, estádios, instalações esportivas especializadas.

b) Entretenimento

Restaurantes, boates, casas de espetáculos, cinemas e teatros simples, teatros especializados.

c) Acervo artístico-cultural

Galerias de arte, salas de exposição, arquivos, bibliotecas e museus simples, planetários, arquivos, bibliotecas e museus especializados.

3.1.3.4 Diversos

Templos religiosos, capelas mortuárias, cemitérios, monumentos, pavilhões de exposição, auditórios, salas de conferência, pavilhões para realização de congressos.

3.1.4. A concepção arquitetônica da edificação abrange os seguintes ambientes:

3.1.4.1. Exteriores

Acessos, vias, pavimentos, passarelas, estacionamentos, rampas, escadas, taludes, patamares, bermas, arrimos, canaletas, lagos, piscinas, jardins, áreas livres, fechamentos, proteções, sistemas de iluminação, de energia, de água, de águas pluviais, etc.

3.1.4.2. Interiores

Acessos, circulações horizontais (corredores e galerias), circulações verticais (escadas, rampas, elevadores), vestíbulos, salas, salões, cozinhas, copas, sanitários, dormitórios, abrigos, garagens, etc.

3.2 - Etapas do Projeto

3.2.1 - A elaboração do projeto de arquitetura deve ser orientada, em cada uma das suas etapas, por:

I - informações de referência a utilizar;
II - informações técnicas a produzir;
III - documentos técnicos a apresentar.

3.2.2. As informações técnicas, produzidas em quaisquer das etapas de elaboração do projeto de arquitetura, devem ser apresentadas mediante documentos técnicos (originais e/ou cópias), em conformidade com os padrões estabelecidos nas normas pertinentes, podendo ser:

I - desenhos;
II - textos (memoriais, relatórios, relações, listagens);
III- planilhas, tabelas;
IV- fotografias;
V - maquetes;
VI- outros meios de representação.

3.2.3 - As atividades técnicas de elaboração de projetos de edificações deverão ser conduzidas em etapas sucessivas pelo Contratante e pelo autor do projeto, sendo, no mínimo, as seguintes:

I - Levantamento de Dados para arquitetura (LV-ARQ).
II - Programa de Necessidades de Arquitetura (PN-ARQ)
III - Estudo de Viabilidade de Arquitetura (EP-ARQ)
IV - Estudo Preliminar de Arquitetura (EV-ARQ)
V - Anteprojeto de Arquitetura (AP-ARQ)
VI - Projeto Legal de Arquitetura (PL-ARQ)
VII - Projeto Básico de Arquitetura (PB-ARQ)
VIII - Projeto Executivo de Arquitetura (PE-ARQ)

3.2.4 - Levantamento de dados para arquitetura (LV-ARQ)

3.2.4.1 - Etapa destinada a obter dados relativos ao planejamento urbano e territorial da área onde será implantada a edificação, sua formação e tendências de desenvolvimento, verificando a existência ou não de projetos de urbanização e desapropriação por parte do poder público local.

3.2.4.2 - As informações de referência, que representam as condições pré-existentes, de interesse à elaboração do projeto, constantes nesta Etapa, podem incluir os seguintes dados:

I - Planialtimétrico, cadastrais (edificações, redes, etc), geológico, hídrico, ambientais, climáticos, ecológicos e outros).
II - térmicos;
III - legais, jurídicos;
IV - sociais, econômicos, financeiros;
V - outros.

3.2.4.3 - Nesta etapa devem ser produzidas, através de relatórios, registros gráficos, fotos ou outros meios de representação, as seguintes atividades:

I - Registro de vistorias de local da futura edificação e de arquivos cadastrais (municipais, estaduais ou federais), incluindo informações sobre a vizinhança da edificação;

II - Registro da análise das leis e normas de parcelamento do solo e de zoneamento (registro de uso, recuos e afastamentos, coeficientes de aproveitamento, taxa de ocupação, gabaritos, etc);

III - Registro gráfico dos serviços públicos (água potável, esgotos sanitários, águas pluviais, energia elétrica em alta ou baixa tensão, iluminação pública, gás combustível, coleta de lixo, pavimentação)

IV - Registro gráfico destinado à edificação (orientação norte-sul, direção e sentido dos ventos predominantes, diferenças ou alterações corridas após o levantamento topográfico e cadastral, movimentos de terra, construções clandestinas, rios, córregos, vias públicas, perfis, pavimentações, calçadas, guias, sarjetas, torres de transmissão de alta tensão, postes);

V - Registro gráfico e em texto, quando necessário, das edificações existentes no terreno destinado à edificação a demolir ou não (área de construção, números de pavimentos, uso atual, características arquitetônicas e construtivas);

VI - Fotografias com indicação dos Pontos de Vista e acompanhadas de textos explicativos;

VII - Registro da análise da interferência com o meio ambiente e as normas federais e estaduais existentes;

VIII - Registro de informações com relação ao subsolo e ao histórico de inundações (ou marés), efetuando, se necessários, estudos hidrológicos, a fim de determinar áreas com maior viabilidade para a implantação;

IX - Registro da altitude, direção do norte verdadeiro (geográfico) e, se necessárias, a latitude e radiação solar, para estudos de geometria de insolação e determinação das cargas térmicas incidentes sobre a edificação;

X - Registro da temperatura e umidade relativa do ar, ventos, chuvas e se necessária, a nebulosidade, para estudos de adequação da edificação ao clima;

XI - Registro dos níveis de iluminação exterior, dos solstícios de verão e inverno para dimensionamento dos sistemas de iluminação natural;

XII - Registro dos níveis e fontes de ruídos nas proximidades do local, se perceptíveis, para determinar soluções acústicas:

XIII - Registro dos dados referentes à poluição do ar do ambiente externo, quando o problema se apresentar, para determinar soluções necessárias;

XIV - Registro do extrato vegetal e possíveis áreas a serem preservadas.

XV - Registro de sistema de utilidades e serviços existentes e necessários ao empreendimento, como energia elétrica, água, esgoto, telefonia, lixo e outros, e sua capacidade, para posterior levantamento cadastral e utilização pelos projetos especializados.

XVI - Registro de informações quanto aos equipamentos necessários, atuais e futuros, para realização das várias atividades programadas para a edificação.

XVII - Registro de serviços locais de transporte, comunicação, comércio, política, bombeiros, saúde, habitação, atividades sócio-culturais esportivas em geral, que possam apoiar o empreendimento.

XVIII - Registro de informações com relação às atividade principais, de apoio e de serviços da edificação, atuais e futuros, e seus fluxos operacionais, de materiais e serviços, afim de permitir a análise de suas interações e sua composição em espaços. Determinar suas características e seus agentes, principalmente aqueles que poderão causar danos, como radiação, magnetismo, infecções biológicas alterações químicas e outras.

XIX - Registro de informações com relação ao elemento humano que ocupará a edificação, trabalhando ou sendo atendido, nos seus aspectos qualitativos e quantitativos, atuais e futuros, a fim de poder aferir características de cada espaço com relação à área requerida, ao conforto ambiental necessário e outros fatores.

3.2.5 - Programa de Necessidades de Arquitetura (PN-ARQ)

3.2.5.1 - Etapa destinada à determinação das exigências de caráter prescritivo ou de desempenho, a serem satisfeitas pela edificação a ser concebida.

3.2.5.2 - Nesta etapa são determinadas a entidade a ser instalada na edificação a sua estrutura organizacional, os seus usuários, equipamentos e fluxos de funcionamento, e relação dos espaços necessários para realização das atividades pertinentes à sua estrutura organizacional, seus leiautes, respectivos dimensionamento e características.

3.2.5.3 - Nesta etapa são utilizadas como referência as informações coletadas no levantamento para arquitetura (LV-ARQ)

3.2.5.4 - Nesta etapa são produzidas as seguintes informações através de relatórios, registros gráficos, planilhas ou outros meios de representação:

I - Informações técnicas, previamente necessárias à concepção arquitetônica da edificação (ambiente construído ou artificial) e aos serviços da obra, tais como: nome, número e dimensões (gabaritos, áreas úteis e construídas) dos ambientes, com distinção entre a construir, a ampliar, a reduzir, a recuperar, características, exigências, número, idade e permanência dos usuários em cada ambiente.

II - Características das atividades em cada ambiente (ocupação, capacidade, movimento, fluxos, períodos), características, dimensões e serviços dos equipamentos e mobiliário, exigências ambientais, níveis de desempenho, instalações especiais (elétricas, mecânicas, hidráulicas e sanitárias), etc.

3.2.6 - Estudo de Viabilidade de Arquitetura (EV ARQ)

3.2.6.1 - Consiste na elaboração de análise e avaliações para seleção e recomendação de alternativas de concepção da edificação, seus elementos, instalações e componentes.

3.2.6.2 - Nesta etapa são utilizadas como referências as seguintes informações:

I - Programa de necessidades de arquitetura (PN-ARQ);
II - Programa de necessidade das demais atividades técnicas (se necessário);
III - Levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
IV - Levantamento para arquitetura (LV-ARQ);

3.2.6.3 - As informações técnicas a serem produzidas nesta etapa são:

I - Informações técnicas sucintas e suficientes para a caracterização geral da concepção adotada, incluindo indicações das funções, dos usos, das formas, das dimensões, das localizações dos ambientes da edificação, bem como de quaisquer outras exigências prescritas ou de desempenho;

II - Informações técnicas sucinta e suficientes para a caracterização específica dos elementos construtivos e dos seus componentes principais, incluindo indicações das tecnologias propugnadas;

III - Informações técnicas relativas às soluções alternativas gerais e específicas, suas vantagens e desvantagens, de modo a facilitar a seleção subseqüente.

3.2.6.4 - Os documentos técnicos a serem apresentados nesta etapa são:

I - Desenhos (planta geral de implantação, plantas dos pavimentos, planta da cobertura, cortes longitudinais e transversais, elevações e fachadas, detalhes construtivos, quando necessários);

II - Texto (memorial descritivo e justificativo);

III - Maquetes (interior, exterior)

IV - Fotografias, dispositivos, microfilmes, montagens;

V - Recursos audiovisuais (filmes cinematográficos, fitas de vídeo, disquetes, etc).

3.2.7 - <u>Estudo Preliminar (EP-ARQ)</u>

3.2.7.1 - Consiste na definição gráfica da implantação e do partido arquitetônico através de desenho (plantas, fachadas e perspectivas, maquetes e outros meios de representação).

3.2.7.2 - O partido arquitetônico, concebido nesta etapa, tem os seguintes objetivos:

I - Apresentar o objetivo da edificação e as atitudes e aspirações do Contratante com relação ao empreendimento, o plano de desenvolvimento em que se insere, os incentivos e as restrições pertinentes.

II - Conhecer a área de influência do empreendimento (local, regional ou nacional), relacionada à população e região a serem atendidas.

III - Conhecer os materiais de construção e técnicas construtivas condizentes com a região.

IV - Determinar o tipo de construção e o método construtivo adequado aos materiais e à condição climática da região, elegendo uma modulação e uma padronização de acordo com aquelas características.

3.2.7.3 - Os documentos técnicos a serem apresentados nesta etapa devem conter:

I - a implantação da edificação ou conjunto de edificações e seu relacionamento com o local escolhido, acessos, estacionamentos e outros, inclusive expansões possíveis;

II - a explicitação do sistema construtivo e dos materiais empregados;

III - os esquemas de zoneamento do conjunto de atividades, as circulações e organizações volumétricas;

IV - o número de edificações, suas destinações e locações aproximadas;

V - o número de pavimentos;

VI - os esquemas de infra-estrutura de serviços;

VII - o atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação e dos índices de ocupação do solo.

3.2.7.4 - O conceito será desenvolvido a partir da análise e consolidação do programa de necessidades e deverá caracterizar o organograma de espaços, atividades e fluxograma operacional. Deverá ser apresentado o relatório técnico justificativo.

3.2.8 - Anteprojeto de Arquitetura (AP-ARQ)

3.2.8.1 - Esta etapa consiste na elaboração e representação técnica da solução apresentada e aprovada no Estudo Preliminar. Apresentará a concepção da estrutura, das instalações em geral, e de todos os componentes dos projetos arquitetônicos, necessários ao inter-relacionamento de custos e de prazos dos serviços de obras implicadas.

3.2.8.2 - Informações de referência a utilizar:

I - Estudo preliminar de arquitetura (EP-ARQ);
II - Estudos preliminares produzidos por outras atividades técnicas (se necessário);
III - Levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
IV - Sondagens de simples reconhecimento do solo;
V - Outras informações.

3.2.8.3 - Deverão estar graficamente representados:

I - discriminação em plantas, cortes e fachadas, em escalas não menores que 1:100, de todos os pavimentos da edificação e seus espaços, com indicação dos materiais de construção, acabamentos e dimensões, principalmente de escadas, sanitários e locais especiais;

II - locação da edificação ou conjunto das edificações e seus acessos de pedestres e veículos;

III - definição de todo o espaço externo e seu tratamento: muros, rampas, escadas, estacionamentos, calçadas e outros, sempre com as dimensões e locações relativas;

IV - indicações do movimento de terra, com demonstração de áreas de corte e aterro;

V - demonstrativo de compatibilidade dos projetos complementares, dos quais ele será a base;

3.2.8.4 - Nesta etapa, também, deverá ser produzido, em forma de texto, o memorial descritivo da edificação, memorial descritivo dos elementos da edificação, dos componentes e dos materiais de construção.

3.2.9 - Projeto Legal de Arquitetura (PL-ARQ)

3.2.9.1 - Esta etapa consiste na representação do conjunto de informações técnicas necessárias à análise e aprovação, pelas autoridades competentes da concepção da edificação dos seus elementos e instalações, com base nas exigências legais (municipais, estaduais e federais) e à obtenção do alvará ou das licenças e demais documentos indispensáveis para as atividades da construção.

3.2.9.2. Informações de referência a utilizar:

I - Anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ);
II - Anteprojeto produzidos por outras atividades técnicas (se necessário);
III - Levantamento topográfico e cadastral (LV-TOP);
IV - Planta de cadastro municipal, com indicação dos planos aprovados;
V - Legislações municipal, estadual e federal pertinentes (leis, decretos, portarias, normas);
VI - Normas técnicas (INMETRO, ABNT).

3.2.9.3. Informações técnicas a produzir:

Informações técnicas necessárias e suficientes ao atendimento das exigências legais para os procedimentos de análise e de aprovação do projeto legal e da construção, incluindo os órgãos públicos e as companhias concessionárias de serviços públicos, tais como departamentos de obras e de urbanismo municipais, conselho dos patrimônios artísticos e históricos municipais e estaduais, autoridades estaduais e federais para a proteção dos mananciais e do meio ambiente, departamento de aeronáutica civil, etc.

3.2.9.4. Documentos técnicos a apresentar:

Desenhos e textos (os exigidos em leis, decretos, portarias ou normas, relativos aos diversos órgãos públicos ou companhias concessionárias de serviços, nos quais o projeto legal deva ser submetido para a análise e aprovação).

3.2.10 - Projeto Básico de Arquitetura (PB-ARQ)

3.2.10.1 - Esta etapa destina-se à representação do conjunto de informação técnicas necessárias para a execução da obra, num detalhamento suficiente para o perfeito entendimento dos serviços e materiais a serem empregados no objeto de uma licitação, em todas suas atividades técnicas.

3.2.10.2 - O Projeto Básico deverá demonstrar e assegurar a viabilidade técnica e o adequado tratamento do impacto ambiental do empreendimento e possibilitar a avaliação do custo da obra e a definição dos métodos de execução.

3.2.10.3 - Informações de referência a utilizar:

I - Anteprojeto de arquitetura (AP-ARQ);
II - Anteprojeto produzidos por outras atividades técnicas;
III - Outras informações.

3.2.10.4 - Informações técnicas a produzir:

I - Informações técnicas relativas à edificação (ambientes internos e externos) e a todos os elementos da edificação, seus componentes construtivos e materiais de construção;

II - As exigências de detalhamento devem depender da complexidade funcional ou formal da edificação.

3.2.10.5 - Documentos técnicos a apresentar:

I - Desenhos (planta geral de implantação, planta de terraplanagem, plantas dos pavimentos, plantas das coberturas, cortes longitudinais e transversais, elevações frontais, posteriores e laterais, plantas, cortes e elevações de ambientes especiais como banheiros, cozinhas, lavatórios, oficinas, lavanderias, etc) detalhes (plantas, cortes, elevações, perspectivas) de elementos da edificação e de seus componentes construtivos como portas, janelas, bancadas, grades, forros, beirais, parapeitos, revestimentos e seus encontros, proteções, etc);
II - Texto (memorial descritivo da edificação, dos elementos da edificação, dos componentes construtivos e dos materiais de construção, memorial quantitativo dos componentes construtivos e dos materiais de construção);
III - Perspectivas (interiores ou exteriores, parciais ou gerais)
IV - Maquetes (interior, exterior);
V - Fotografias, dispositivos, microfilmes, montagens;

VI - Recursos audiovisuais (filmes cinematográficos, fitas de vídeo, disquetes, etc).

VII - Outros elementos descritos da Lei de Licitação e Contrato, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de construção dos serviços e obras, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

3.2.11 - Projeto Executivo de Arquitetura (PE-ARQ)

3.2.11.1 - Esta etapa consiste na representação completa do projeto de Arquitetura, que deverá conter, de forma clara e precisa, todos os detalhes construtivos e indicações necessárias à perfeita interpretação dos elementos para a execução dos serviços e obras, incluindo o orçamento detalhado, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos, perfeitamente especificados, e indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

3.2.11.2 - O Projeto Executivo deverá estar representado graficamente por desenhos de plantas, cortes, fachadas e ampliações de áreas molhadas ou especiais, em escala conveniente, e em tamanho de papel que permita fácil manuseio na obra.

3.2.11.3 - Os detalhes de elementos da edificação e de seus componentes poderão ser apresentados em cadernos anexos, onde conste sua representação gráfica de conformidade com a Norma NBR 6492 - Representação do Projeto de Arquitetura, especificações, critérios de execução, recebimento e medição, que poderão ser padrões.

3.2.11.4 - Deverão estar graficamente representados:

I - a implantação estar graficamente representados:

a) a orientação da planta com indicação do Norte verdadeiro ou magnético e as geratrizes da implantação;
b) a representação do terreno, com as características planialtimétricas, compreendendo medidas e construções, existentes;
c) as áreas de corte e aterro, com a localização e indicação da inclinação de taludes e arrimos;
d) os RN do levantamento topográfico;
e) os eixos das paredes externas das edificações, cotados em relação a referência preestabelecida e bem identificada;
f) as cotas de nível do terrapleno das edificações e dos pontos significativos das áreas externas (calçadas, acessos, patamares, rampas e outros);

g) a localização dos elementos externos, construídos, como estacionamentos, construções auxiliares e outros.

II - o edifício, compreendendo:

a) planta de todos os pavimentos, com destino e medidas internas de todos os compartimentos, espessuras de paredes, material e tipo de acabamento, e indicações de cortes, elevações, ampliações e detalhes;
b) dimensões e cotas relativas de todas as aberturas, vãos de portas e janelas, altura dos peitorais e sentido de abertura;
c) escoamento das águas, a posição das calhas, condutores e beirais, reservatórios, “domus”, rufos e demais e elementos, inclusive tipo de impermeabilização, juntas de dilatação, aberturas e equipamentos, sempre com indicação de material e demais informações necessárias;
d) todas as elevações indicando aberturas e materiais de acabamento;
e) cortes das edificações onde fique demonstrado o pé direito dos compartimentos, altura das paredes e barras impermeáveis, altura de platibandas, cotas de nível de escadas e patamares, cotas de piso
f) acabado, tudo sempre com indicação clara dos respectivos materiais de execução e acabamento;
g) impermeabilização de paredes e outros elementos de proteção contra a umidade;
h) ampliações, se for o caso, de área molhada ou especiais, com indicação de equipamentos e aparelhos hidráulico-sanitários, indicando seu tipo e detalhes necessários;
i) esquadrias, o material componente, o tipo de vidro, fechaduras, fecho, dobradiças, o acabamento e o movimento das peças, sejam horizontais ou verticais;
j) todos os detalhes que se fizerem necessários para a perfeita compreensão da obra a executar, como coberturas peças de concreto aparente, escadas, bancadas, balcões e outros planos de trabalho.

3.2.11.5 - deverão ser apresentados ainda, o relatório técnico e os memoriais justificativos.

4. PROJETO DA EDIFICAÇÃO – ARQUITETURA E ENGENHARIA

4.1. Caracterização Geral

Para efeito de conceituação, foi adotado o Projeto Completo da Edificação como o somatório do projeto de arquitetura, item 3, com os demais Projetos de Engenharia, incluindo todos os componentes técnicos, definidores desses projetos.

Os Encargos referentes aos Projetos de Engenharia constam neste Caderno de Encargos, nos Tomos respectivos a cada um deles. Assim sendo, ao ser contratado o Projeto Completo de Edificações, os Tomos referentes aos Projetos de Engenharia fazem parte deste item 4.

4.2. Definições

4.2.1. Elementos da Edificação

Produto constituído por conjunto de componentes construtivos, definidos e articulados em conformidade com os princípios e técnicas específicos da arquitetura e da engenharia para, ao integrar a edificação, desempenhar determinadas funções em níveis adequados.

4.2.2. Projeto e representação prévia dos atributos técnicos de elementos da edificação, a saber:

4.2.2.1.Fundações: baldrames, blocos, cortinas, arrimos, estacas, sapatas, etc.

4.2.2.2. Estruturas: colunas, pilares, vigas, paredes, lajes, muros de arrimo, etc.

4.2.2.3. Coberturas: telhas, canaletas, calhas, rufos, contra-rufos, terraços impermeabilizados, etc.

4.2.2.4. forros: suportes, placas, grelhas, outros.

4.2.2.5. Vedos verticais (paredes, esquadrias, proteções):

a) Fachadas (paredes, platibandas, portas, janelas, vidraças, ferragens, etc);
b) Proteção das fachadas (quebra-sol, cobogó, elementos vazados, etc);
c) Divisória (paredes, portas, guichês, muros, grades, portões, corrimãos, guarda-corpos, ferragens, etc).

4.2.2.6. Instalações elétricas

I - Energia (suprimento, alimentação e medição, distribuição – cabina de medição e de transformação, poste e quadro de entrada, quadro geral, quadros de distribuição, eletrodutos, conduletes, tomadas, etc);
II - Iluminação (pontos de iluminação, interruptores, etc):
III -Telefonia (poste e quadro distribuidor geral, (DG), quadros de distribuição, (QD), tomadas de parede e de piso, etc);
IV - Sinalização (campainhas, cigarras, sirenes, avisos para veículos e para falta de água, suportes luminosos para comunicação visual, luz de obstáculos para aviação, etc);
V - Sonorização (amplificadores, alto-falantes, etc);
VI - Alarmes contra roubo ou incêndio (botoeiras, sensores, cigarras, etc.);
VII - Proteção contra descarga atmosféricas (pára-raios, hastes, cordoalhas, proteções, etc);
VIII - Automação predial (central de processamento, cabos, equipamentos, sensores, etc);
IX - Outras.

4.2.2.7. Instalações mecânicas

I - Elevadores, monta-cargas;
II - Escadas e tapetes rolantes;
III - Ventilação ou condicionamento de ar (abrigo, equipamentos, dutos, grelhas);
IV - Bombas para sucção e recalque de água fria (equipamento, abrigo, quadros de controle);
V - Equipamentos de coleta e tratamento de lixo;
VI - Ar comprimido, vácuo, oxigênio, etc (equipamentos, tubulações, controles, proteções);
VII - Refrigeração (geladeiras, congeladores, etc);
VIII - Outros.

4.2.2.8. Instalações hidráulicas e sanitárias:

I - Água fria (cavalete e seu abrigo, reservatórios inferiores e superiores, canalização, pontos para registros, torneiras, filtros de pressão, válvulas flexíveis, caixas de descargas, etc);
II - Água quente (reservatórios, aquecimento, canalização, pontos para registros, torneiras, etc);

III - Esgotos sanitários ou industriais (pontos para bacias sanitárias, lavatórios, pias, mictórios, tanques, ralos secos, ralos sifonados, caixas de gordura, caixas de poços de inspeção, caixas de decantação, etc);

IV - Captação e escoamento de água pluviais (calhas, extravasores, canaletas, condutores, caixas de areia, grades, dissipadores de energia, etc);

V - Gás combustível (reservatórios, abrigos, canalizações, pontos de utilização, etc);

VI - Prevenção e combate a incêndio (hidrantes e seus abrigos, extintores, etc);

VII - Outras.

4.2.2.9. Equipamentos para iluminação (para ambientes exteriores e interiores): lâmpadas, luminárias, refletores, projetores, luminárias de emergência, suporte (postes, hastes, pendentes), etc.

4.2.2.10. Equipamentos sanitários:

I - Louças ou similares (bacias sanitárias, lavatórios, pias, cubas, mictórios, tanques, etc);

II - Metais (registros, torneiras, chuveiros, misturadores, válvulas, sifões, ralos secos e sifonados, etc);

III - Outros.

4.2.2.11. Equipamentos para comunicação visual para ambientes (exteriores e interiores):

4.2.2.12. Equipamentos para arquitetura de interiores: mobiliário, obras de arte (esculturas, pinturas, murais), etc.

4.2.2.13. Equipamentos incorporados à edificação:

I - Em ambientes exteriores (bancos, jardineiras, vasos, corrimãos, marcos, mastros para bandeiras, suportes diversos, etc);

II - Em ambientes interiores (corrimãos, bancos, bancadas, papeleiras, saboneteiras, cabides, porta-toalhas, prateleiras, guarda-corpos, etc);

III - Outros.

4.2.2.14. Jardins: vegetação para ambientes exteriores e interiores (arbórea, arbustivas e herbácea, terra de plantio, etc).

4.2.2.15. Revestimentos e acabamentos (ambientes exteriores e interiores):

a) Paredes e tetos;
b) Pisos, pavimentos, rodapés, soleiras, degraus, proteções;
c) Para metais
d) Para madeiras;
e) Outros
f)

4.2.3. Componente Construtivo

Produto constituído por materiais de construção definidos e processados em conformidade com os princípios e as técnicas específicas para, ao integrar elementos da edificação, desempenhar determinadas funções em níveis adequados.

4.2.4. Projeto de componente construtivo

Determinação e representação prévia dos atributos técnicos de componentes da edificação, a saber:

a) portas e janelas;
b) tijolos, blocos;
c) colunas, vigas;
d) luminárias, interruptores, registros, torneiras, ralos, pias, lavabos;
e) Outros.

4.2.5. Materiais para construção

Produtos constituídos por substâncias, ligas, complexos e/ou compostos, definidos e beneficiados em conformidade em princípios e técnicas específicos, para, ao integrar componentes construtivos, desempenhar determinadas funções em níveis adequados.

4.2.6. Projeto de materiais de construção

Determinação e representação prévia dos atributos dos materiais de construção.

4.3. Coordenação das Atividades Técnicas do Projeto Completo

4.3.1. A coordenação geral das atividades técnicas de projeto de edificação será feita em função das determinações do projeto de arquitetura.

4.3.2. A coordenação específica, de cada uma das atividades técnicas de projeto dos elementos da edificação e dos seus componentes, deve ser atribuída aos profissionais responsáveis pela sua concepção e detalhamento.

4.3.3. Em função de critérios técnicos e econômicos, a coordenação das atividades de projeto e da futura construção pode exigir que a edificação seja subdividida em blocos.

4.4. Programação das Atividades Técnicas do Projeto

4.4.1. A seqüência das etapas das atividades técnicas do Projeto Completo de Edificação será programada cronologicamente, segundo critérios de coordenação e subordinação, de modo que a produção das informações possa ser acumulada, detalhada e articulada progressivamente, até a conclusão dos projetos para execução.

4.4.2. Em função das características ou da complexidade da edificação, dos elementos, dos componentes e/ou dos materiais a projetar, e a critério dos profissionais responsáveis, podem ser adotadas as seguintes opções alternativas para cada atividade técnica:

I - adoção das etapas previstas neste Caderno de Encargos para cada atividade técnica
II - supressão de etapas previstas neste Caderno de Encargos;
III - inclusão de etapas adicionais, não previstas neste Caderno de Encargos.

4.4.3. As informações, produzidas em cada uma das etapas das atividades técnicas de projeto, devem ser utilizadas como referência para a execução das etapas imediatamente posteriores.

4.4.4. As informações, produzidas em cada uma das etapas das atividades técnicas de projeto, devem complementar e detalhar as produzidas nas etapas imediatamente anteriores.

4.4.6. As seqüências das etapas das atividades técnicas e dos eventos de elaboração do projeto devem ser predeterminadas e representadas graficamente, em fluxograma (diagrama, rede) que registre as suas interdependências, atributos físicos (custos, recursos) e de duração (datas, tempos).

4.4.7. As atividades técnicas de projeto devem ser apresentadas em cronograma físico e financeiro, que informe os tempos necessários, as datas dos eventos e os seus custos.

4.5. Atividades Técnicas do Projeto de Edificação Completo

4.5.1. São consideradas, no mínimo, as seguintes atividades técnicas, para elaboração de projeto completo de edificação:

I - Topografia (TOP);
II - Sondagens de reconhecimento do solo (SDG);
III - Arquitetura (ARQ)
IV - Fundações e estruturas (EST);
V - Instalações elétricas (ELE);
VI - Instalações mecânicas (MEC);
VII - Instalações hidráulicas e sanitárias (HID);
VIII- Luminotécnica (LMT);
IX - Comunicação visual (CMV);
X - Paisagismo (PSG);
XI - Arquitetura de interiores (DEC);
X - Outros.

4.5.2. Poderá ainda ser exigido o concurso das seguintes atividades técnicas:

I - Conforto térmico;
II - Conforto acústico;

III - Higiene;
IV - Segurança contra incêndio;
V - Segurança contra intrusão e vandalismo;
VI - Ergonomia;
VII - Outros.

4.6. Etapas das Atividades Técnicas do Projeto Completo

São as partes sucessivas em que poderá ser dividido o desenvolvimento das atividades técnicas de projeto completo de edificação, incluindo:

I - Levantamento (LV);
III - Programa de Necessidades (PN);
III - Estudo de Viabilidade (EV);
IV - Estudo Preliminar (EP);
V - Anteprojeto (AP);
VI - Projeto Legal (PL);
VII - Projeto Básico (PB);

VIII – Projeto Executivo (PE).

5 - AVALIAÇÕES TÉCNICAS, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

As avaliações técnicas de aceitação e rejeição, efetuadas pelo Órgão Contratante, atenderão aos itens, a seguir, explicitados:

5.1. Os documentos técnicos (desenhos, textos, etc), produzidos em cada etapa de elaboração do projeto de arquitetura, deverão ser submetidos à avaliação do Órgão Contratante, nas ocasiões pré-estabelecidas na programação específica de cada caso, conforme fluxograma e cronograma a serem definidos.

5.2. As avaliações do Órgão Contratante serão feitas em conformidade com as condições exigíveis, estabelecidas previamente em contrato específico, na legislação pertinente, nas normas técnicas brasileiras e nos documentos técnicos, aceitos anteriormente.

5.3. Os documentos técnicos (desenhos, textos, etc) que forem rejeitados, parcial ou totalmente, deverão ser revistos ou alterados apenas pelo seu autor, em função dos princípios da arquitetura, e submetidos a nova avaliação.

5.4. A aceitação, pelo Órgão Contratante, dos documentos técnicos (desenhos, textos, etc), produzidos em cada etapa da elaboração do projeto de arquitetura, será condição indispensável para que possa ser iniciada a elaboração dos trabalhos referentes a etapa subseqüente.

5.5. O Órgão Contratante formalizará a aceitação dos documentos técnicos (desenhos, textos, etc), correspondentes a cada etapa do projeto de arquitetura, através de documentos e procedimentos administrativos próprios.

6 - DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. A aplicabilidade, integral ou parcial, das condições exigíveis expressas neste Caderno de Encargos, será previamente estabelecida para cada projeto específico, depois de consideradas as características e complexidade dos elementos, dos componentes e/ou materiais, assim como a disponibilidade dos recursos humanos, técnicos e materiais necessários a sua produção.

7 - REFERÊNCIAS NORMATIVAS

7.1. Normas Brasileiras da ABNT

NBR 5670 - Seleção e contratação de serviços e obras de engenharia e arquitetura de natureza privada.
NBR 5671 - Participação dos intervenientes em serviços e obras de engenharia e arquitetura.
NBR 5675 - Recebimento de serviços e obras de engenharia e arquitetura.
NBR 5677 - Estudos de pré-viabilidade de serviços e de obras de engenharia e arquitetura.
NBR 5678 - Estudos de viabilidade de serviços e de obras de engenharia e arquitetura.
NBR 5679 - Elaboração de projetos de obras de engenharia e arquitetura.
NBR 6492 - Execução de desenho de arquitetura.
NBR 6822 - Elaboração de normas técnicas.
NBR 8950 - Indústria da construção (classificação).
NBR 9050 - Adequação das edificações e do mobiliário urbano à pessoa deficiente.
NBR 9283 - Mobiliário urbano (classificação).
NBR 9284 - Equipamento urbano (classificação).
NB 140 - Avaliação de custos unitários e preparo de orçamento de construção para incorporação de edifício em condomínio.
NB 144 - Discriminação de serviços técnicos para construção de edifícios.

ESTUDOS E PROJETOS DE PAISAGISMO

SUMÁRIO

1. Objeto

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Paisagismo.

2. Terminologia

Para os estritos feitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Paisagismo

Conjunto de elementos construídos ou naturais que visa organizar e disciplinar o uso dos espaços externos e a recomposição da paisagem, de modo a integrá-lo com o edifício, ou com o conjunto de edifícios, protegendo e conservando o solo naturalmente e contribuindo para o conforto ambiental.

2.2 - Paisagem

Entorno imediato, área de influência e domínio visual próximo da edificação.

2.3 - Vegetação Nativa

Vegetação original e característica de uma região.

2.4 - Vegetação Existente

Vegetação nativa ou não que se encontre na área de projeto.

2.5 - Estrato Vegetal

Porção de uma comunidade vegetal em determinado limite de altura (arbóreo, arbustivo, herbáceo)

2.6 - Erosão Pluvial

Desgaste do solo provocado pela ação das águas pluviais, seja pelo impacto da chuva, seja pelo escoamento das águas correntes.

2.7 - Divisórias de Canteiro

Muretas de pouca altura, destinadas a impedir a invasão da vegetação dos canteiros para outras áreas.

2.8 - Caixas de Árvores

Canteiros de dimensão reduzida, usualmente contidos no interior de áreas pavimentadas, destinados a assegurar água e aeração à árvore.

2.9 - Pisos

Superfícies pavimentadas para trânsito de pessoas e veículos, inclusive de serviços, ou de proteção da edificação.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1 - Integrar o projeto de paisagismo com o de arquitetura, compatibilizando seus objetos, funções e formas de utilização com os da edificação a fim de assegurar uma contribuição efetiva para sua implantação acesso, ambientação e conforto.

3.2 - Identificar as atividades internas e externas da edificação, e o elemento humano participante, visando realizar um ambiente confortável para os usuários.

3.3 - Analisar o terreno quanto a seus aspectos fisiográficos, solos, águas superficiais, topografia, clima, orientação solar, microclima e linhas de escoamento de águas pluviais.

3.4 - Explorar as potencialidades da área de projeto, verificando a vegetação existente, suas características e porte, a fim de delimitar as áreas a serem preservadas, quer pelo porte, quer por se tratar de vegetação nativa ou em regime de proteção, ou outra razão.

3.5 - Demarcar espécies isoladas, arbórea ou arbustivas, preservando-as, desde que compatíveis com os projetos de arquitetura.

3.6 - Demarcar, sempre que houver, outros elementos naturais significativos de terreno, cuja presença possa condicionar ou integrar o projeto paisagístico.

3.7 - Analisar as características naturais de paisagem, identificando seus aspectos de significado cultural, estético e científico, a fim de respeitar e valorizar esses seus atributos.

3.8 - Avaliar as características físico-químicas do solo na área do projeto. Quando necessário, devida às condições excepcionais de sua formação ou localização, proceder a análise de laboratório.

3.9 - Prever o aproveitamento, sempre que possível, da terra orgânica superficial existente no local do projeto, caso haja trabalhos de terraplenagem.

3.10 - Levantar os materiais locais disponíveis para obras externas a edificação.

3.11 - Obter dados sobre os possíveis fornecedores da espécies vegetais: viveiros, horto florestais, parques nacionais, estaduais, municipais ou outros. Verificar sua distância, as condições de transporte, tipo, porte e quantidade disponível de mudas.

3.12 - Levantar os materiais locais disponíveis para obras externas à edificação.

3.12 - Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

I - utilizar elementos constituintes da vegetação nativa, por se adaptarem às condições ecológicas regional, por sua adequação às características visuais da paisagem e mesmo pela maior facilidade de obtenção, com conseqüente diminuição dos custos de implantação e conservação;
II - preservar e enfatizar a topografia natural do terreno, tirando partido de suas características. No caso em que houver necessidades de movimento de terra, adotar medidas de proteção em relação à vegetação existente, evitando o aterro de seus troncos;
III - proteger a área do projeto contra a erosão pluvial através de estudo de terreno, mantendo ou refazendo as linhas naturais de escoamento de águas, protegendo essas linhas por meio de vegetação ou pavimentação e fixando o solo desprotegido, de forma geral por meio de plantio ou impermeabilização;
IV - proteger, em especial, áreas de corte e aterro através do plantio de espécies com características adequadas para essa finalidade;
V - racionalizar a escolha da vegetação, através da adoção preferencial de espécies perenes, que não exijam cuidados excessivos;
VI - combinar correta e harmoniosamente os elementos dos diversos estratos vegetais quanto a suas exigências específicas (profundidade do solo, quantidade de luz, água, vento);
VII - procurar a concisão dos meios de expressão, evitando a variedade excessiva de elementos vegetais;
VIII - na escolha e locação da vegetação, respeitar sempre o porte médio das espécies adultas, estabelecendo o espaçamento adequado; evitar, assim, as podas deformantes ou mesmo a necessidade de corte das árvores que ponham em risco a segurança da construção, quando em crescimento;
IX - racionalizar a especificação dos elementos construídos, adotados, de preferência, materiais regionais, assegurando mão-de-obra para sua execução, padronizando os equipamentos, o mobiliário externo, os pisos, elementos de vedação e outros;

X - considerar a necessidade de projetos complementares de iluminação, drenagem, e irrigação.

4 - Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

I - facilitar a orientação dos usuários do edifício, ressaltando os acessos de pedestres e veículos e as áreas de serviços e equipamentos auxiliares;
II - dispor as áreas de lazer, descanso, jogos e outras eventualmente necessárias, de forma a integrar-se com as atividades internas e externas previstas;
III - definir os maciços de vegetação e os demais elementos constantes do projeto de acordo com os requisitos ambientais das diversas áreas internas e externas, contribuindo para o conforto dos usuários: controle de luz, sombreamento, barreira de vento, umidificação do ar barreira de som e outros;
IV - definir as soluções sempre em conformidade com a utilização da área pelos usuários, respeitando eventuais condições particulares de doentes, deficientes, crianças, idosos e outros;
V - evitar, de maneira geral, a utilização de espécies agressivas, com espinhos venenosos ou com frutos volumosos e pesados, em áreas de afluxo ou permanência de público, seja de criança ou adulto;
VI - definir a estratégia de proteção e recuperação vegetal em taludes, quando previstas obras de corte e aterro.

5 - Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

5.1.1 - Para a concepção do sistema deverão ser obtidas todas as informações sobre o programa de necessidades as quais o projeto deverá responder, quer estejam expressas no projeto de arquitetura, quer sejam necessidades a ser definidas pelo Contratante. Deverão também, ser identificados e analisados todos os elementos descritos nas condições gerais desta Prática.

5.1.2 - A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos de economia e redução do impacto ambiental.

5.1.3 - Deverão estar representados os seguintes produtos gráficos:

I - plantas e, se necessários, cortes do terreno, objeto do projeto, em escala livre; deverão ser graficamente representadas as áreas edificadas, áreas pavimentadas e ajardinadas, locação de equipamentos fixos de apoio lazer e recreação, tais como “play-grounds” , jogos, bebedouros e outros, com a indicação das áreas de vegetação a ser preservadas, e a organização volumétrica vegetal. As plantas deverão conter as necessidades de movimento de terra ou eventuais acertos no terreno;
II - relatório justificativo,

5.1.4 - O Estudo Preliminar deverá estar adequado ao projeto de arquitetura e demais sistemas, indicado necessidades de drenagem, iluminação e irrigação.

5.2 - Projeto Básico

5.2.1 - Consiste na definição, dimensionamento, quantificação e representação de todos os seus elementos.

5.1.2 - O projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

5.1.3 - Deverão estar representados os seguintes produtos gráficos:

I - plantas e, se necessários, corte dos terrenos em escalas não menores que 1:500
II - a indicação das edificações e seus acessos de pedestres de veículos, devidamente cotados;
III - a definição de todo o espaço externo e seu tratamento: caminhos, canteiros e divisórias de canteiros, e outros elementos, sempre com suas dimensões respectivas e elementos para lotação;
IV - indicação dos movimentos de terra, com demonstração de áreas de corte e aterro;
V - representação da conformação final do terreno, com indicação das curvas de nível e dos pontos baixos para coleta de águas pluviais;
VI - localização de todos os equipamentos fixos de apoio:
VII - localização das áreas gramadas, canteiros de ervas, arbustos e vegetação de porte, como árvores, arvoretas e palmeiras;
VIII - localização de floreiras e jardins internos à edificação ou sobre terraços, com as características da vegetação;
IX - previsão de redes e pontos de consumo necessários ao desenvolvimento de projetos de hidráulica, de irrigação de drenagem, de eletricidade, de sonorização, de pavimentação e outros, definido o caminhamento das redes de forma a evitar interferências com os canteiros previstos ou existentes;

X - relatório, com especificações das necessidades de correção química e orgânica do solo
XI - orçamento detalhado dos elementos e componentes baseado em quantitativos e fornecimento;
XII - relatório técnico.

5.1.4 - O Projeto Básico deverá ser adequado aos projetos das áreas especializadas de arquitetura, instalações hidráulicas, elétricas e outros.

5.3 - Projeto Executivo

5.3.1 - O Projeto Executivo deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes executivos e indicações necessárias e perfeita e inequívoca execução dos elementos propostos.

5.3.2 - Nesta etapa serão executadas plantas e, se necessário, cortes do terreno em escalas não menores que 1:100, desenhos de todos os detalhes construtivos em escalas adequadas à sua perfeita interpretação, plantas parciais de locação de equipamentos e revestimentos do solo, quer sejam construídos, quer sejam vegetais.

5.3.3 - O Projeto Executivo deverá conter:

I - plano global de zoneamento paisagístico, indicando:
a) todos os elementos constantes do projeto básico devidamente conferidos e verificadas as suas interferências;
b) representação, por código, de toda vegetação representada em planta, identificando-a na mesma folha de desenho a apresentando seu nome científico e popular;
c) espaçamento de mudas.

II - nas plantas setoriais ou parciais, locação e cotas relativas dos canteiros de ervas. Quando se referir às áreas mais próximas da edificação, usar de preferência os mesmos eixos do projeto de arquitetura;
III - representação de todas floreiras e jardineiras internas à edificação com as mesmas identificações requeridas para áreas externas;
IV - locação, dimensionamento e detalhamento dos elementos específicos,
como espelhos de água, lagos, muros, cercas, divisórias de canteiro, bancos, lixeiras, placas, postes, escadas, rampas, pisos e outros;
V - detalhes de elementos construídos em escala compatível com a topografia do terreno;
VI - esquemas gerais de iluminação, irrigação e drenagem, tanto externos quanto internos, harmonizados com os projetos especializados dessas áreas;

VII - relatório descritivo da correção do solo (aragem, adubação)
VIII - planilhas de quantificação e orçamento;
IX - relatório técnico.

6. Normas Complementares

O projeto de Paisagismo deverá atender também às seguintes Normas Complementares:

I - Normas da ABNT e do INMETRO;
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
NBR 13532 – Elaboração de Projetos de Edificações – Arquitetura
II - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais;
III- Normas, Leis, decretos ou recomendações referentes à proteção do meio-ambiente e de preservação do patrimônio natural;
IV - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE COMUNICAÇÃO VISUAL / PROGRAMAÇÃO VISUAL

SUMÁRIO

1 - Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Comunicação Visual.

2 - Terminologia

Para os estritos efeitos desta prática são adotadas as seguintes definições:

2.1 - Projeto de Comunicação Visual ou Programação Visual

Conjunto de elementos gráficos que visa organizar e disciplinar a execução de sistemas de comunicação visual, de modo a orientar o usuário no espaço arquitetônico da edificação ou conjunto de edificações.

2.2 - Sistema de Comunicação Visual (informação)

Conjunto de mensagens visuais organizado segundo uma linguagem gráfica programada para fornecer informações sobre as funções atividades e normas de segurança desenvolvidas na edificação.

2.3 - Elementos Básicos dos Sistemas de Informação

Elementos do sistema que, usados em conjunto ou separadamente, compõem as mensagens a ser transmitidas. Esses elementos são:

I - alfabeto padrão;
II - pictogramas;
III- signos direcionais;
IV- código cromático;
V- mapas-índice;
VII- suporte da informação.

2.4 - Alfabeto Padrão

Alfabeto cujas características de desenho permitem boa visibilidade a curta, média e longa distância, utilizado para normalização de todas as mensagens escritas do sistema de informação.

2.5 - Pictogramas

Representação gráfica de funções, atividades, serviços e normas de segurança e emergência. Usa-se como comunicação universal e imediata de fácil percepção à distância e alta legibilidade.

2.6 - Signo Direcional

Símbolo gráfico utilizado para indicar direção.

2.7 - Código Cromático

Sistema de cores com significado pré estabelecido.

2.8 - Mapa Índice

Quadro de mapas indicadores que informam a ocupação de edificação por pavimento ou a distribuição das atividades no pavimento, destinando-se a auxiliar o usuário a sua localização e orientação na edificação.

2.9 - Suporte de informação

Veículo utilizado para fixação de mensagens do sistema de comunicação adotado: placas, postes, paredes, pisos e outros.

3 - Condições Gerais

3.1 - Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

I - Integrar o projeto de comunicação visual com o de arquitetura compatibilizando seus objetivos, funções, e formas de utilização dos espaços da edificação, a fim de assegurar uma contribuição efetiva para sua implantação e ambientação.

II - Conhecer a finalidade da edificação no sentido de obter informações com relação às atividades principais, de apoio e serviço, atuais e futuras, e seus fluxos operacionais.

III - Obter informações com relação ao elemento humano que deverá ocupar a edificação, trabalhando ou sendo atendido.

IV - Obter informações sobre equipamentos existentes, atuais e futuros, e sua relação com as atividades da edificação.

V - A partir de dados obtidos, definir um sistema baseado nas necessidades de informações a ser transmitidas ao usuário do edifício, através de mensagens visuais, cuja codificação seja adequada às funções do edifício e ao repertório do usuário.

VI - O sistema informativo a ser adotado deverá abordar, entre outros, os aspectos de orientação, identificação e regulamentação, inclusive viária, incluindo sinalização especial para deficientes físicos. O suporte do sistema poderá ser tanto horizontal, no piso, quanto vertical.

VII - Consultar as posturas municipais e normas de cada área específica, para a sinalização de regulamentação, como: normas internacionais para cor em tubulação de utilidades, normas de sinalização e segurança de incêndio e outras.

VIII – Determinar os recursos materiais mais adequados para a execução do sistema informativo a ser implantado.

IX - Planejar o sistema informativo de modo a estar, sempre que possível, integrado ao projeto de arquitetura. Para tal, obter elementos desse projeto no que diz respeito à configuração da edificação e materiais a ser empregados.

X - Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

a) codificação das mensagens visuais através de uma linguagem gráfica única;
b) racionalização das informações indispensáveis a orientação do usuário no edifício;
c) definição de um sistema adequado pelo qual serão transmitidas as mensagens visuais (suporte da informação)
d) adotar, no que couber, as Normas de Projeto Arquitetônico da Edificação

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 - Sinalização externa

I - identificar os edifícios e seus acessos:

a) identificar cada edifício e o conjunto de edifícios;
b) identificar os acessos de pedestres e de veículos;
c) identificar as entradas de serviço;
d) identificar os acessos públicos e privativos de funcionários.

II - regulamentar a circulação de veículos;

III - verificar que as condições de leitura e visibilidade de textos e símbolos atendam às necessidades de pedestres e veículos;

a) considerar a necessidade de iluminação artificial para os elementos externos de sinalização de pedestre no caso de utilização noturna;
b) para sinalização de veículos utilizar preferencialmente material reflexivo.

IV - levar em consideração na escolha dos materiais a ser utilizados:

a) técnica construtiva adequada à indústria, materiais e mão-de-obra locais;
b) aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação;
c) resistência dos materiais em função de sua exposição às intempéries;
d) facilidade de conservação, manutenção e reposição em função dos materiais escolhidos;
e) custo;
f) aspecto visual final (estética)

I - fornecer elementos para orientação do usuário no edifício, de modo a:

a) fornecer informações necessárias à compreensão do edifício como um todo;
b) verificar a necessidade de quadro de informações que identifique andares, departamentos, salas e outros (mapas-índice);
c) orientar o usuário no percurso, desde a entrada do edifício até o local desejado;
d) sinalizar, através de signos direcionais, os pontos de decisão do usuário (cruzamentos de corredores, outros)
e) identificar cada ponto de interesse no edifício
f) verificar a necessidade de numeração de pavimentos e de salas, identificação de equipamentos de segurança, saídas de emergência e outros;
g) fazer com que as condições de leitura das mensagens sejam facilitadas pelo correto posicionamento e dimensionamento de textos e símbolos, verificando também se a iluminação normal do edifício atende às necessidades dos elementos de sinalização.

II - a escolha de materiais a serem utilizados deverá levar em consideração os mesmos critérios enunciados para sinalização externa;

III - é conveniente que tanto o sistema de informação como o material utilizado em seus elementos sejam flexíveis e estudados de modo a permitir modificações e ampliações em função de normais mudanças de setores, remanejamentos de salas e outros.

4.3 - Uso da Cor na Arquitetura como elemento de sinalização

Como elemento de sinalização, paralelamente à mensagem codificada, a cor também pode fornecer ao usuário um sistema de identificação e orientação. Usada como elemento conotativo, a cor pode relacionar atividades e setores afins de um edifício ou conjunto de edifícios.

4.4 - Elementos Visuais Ligados a Arquitetura

4.4.1 - O uso de elementos visuais que denotem atividades exercidas em certos espaços arquitetônicos internos ou externos, ou que proporcionem ambientação para equipamentos ou objetos no sentido de integrá-los à obra de arquitetura, apesar de não estar ligado diretamente ao projeto de sinalização, em alguns casos torna-se indispensável.

4.4.2 - Dentre esses elementos são destacados:

I - painéis, murais;
II - definição de cor de mobiliário;
III - revestimentos ou elemento escultórico característico.

5. Etapas de Projeto

As atividades técnicas de elaboração dos projetos de comunicação visual deverão ser conduzidas em etapas sucessivas pelo contratante e pelo autor do projeto, sendo, no mínimo, as seguintes:

5.1 - Estudo Preliminar

5.1.1 - Consiste na concepção do sistema, consolidando as alternativas de sua estruturação a partir do conhecimento do espaço a ser orientado, e de seus objetivos. A opção a ser implantada deverá ser a mais harmônica e econômica para o melhor uso da edificação.

5.1.2 - Nesta etapa serão apresentados graficamente, planta de locação, externa e interna, dos elementos de sinalização e desenhos destes elementos, em escala livre e que contenham definição de linguagem gráfica a ser utilizada nas mensagens visuais, nos seguintes aspectos;

a) alfabeto padrão;
b) pictograma;
c) signos direcionais;
d) código cromático
e) função, tipo e qualidade de elementos visuais a ser utilizados;
f) conformação geométrica de locação aproximada desses elementos.

5.1.3 - Deverá ser apresentado, também, o relatório justificativo, contendo a estimativa de custos.

5.1.4 - O Estudo Preliminar deverá estar adequado ao projeto de arquitetura e demais sistemas.

5.2 - Projeto Básico

5.2.1 - Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos seus componentes, após a aprovação do estudo preliminar.

5.2.2 - O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviço e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

5.2.3 - A apresentação gráfica dar-se-á através de:

I - plantas de implantação, em escala 1:500, para um conjunto de edifícios, e 1:200 para edifício, com a locação dos elementos do sistema;
II - plantas dos pavimentos dos edifícios em escala 1:100 e 1:50, com a locação dos elementos de comunicação;
III - desenho de todos os elementos do sistema em escala mínima 1:50, com a definição e dimensões dos elementos visuais a ser utilizados, inclusive de materiais;
IV - detalhes de montagem e fixação, inclusive de necessidades elétricas;
V - orçamento detalhado dos componentes baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
VI - relatório técnico.

5.2.4 - Deverá ser verificado o atendimento aos objetivos propostos, compatibilizando e fornecendo informações para os projetos das áreas especializadas de arquitetura, instalações elétricas e outros.

5.3 - Projeto Executivo

5.3.1 - Deverá ser desenvolvido nesta fase o Projeto Executivo completo, complementando o Projeto Básico e contendo, de forma clara e precisa, todos os detalhes e indicações necessárias à perfeita e inequívoca execução dos elementos de sinalização.

5.3.2 - Do Projeto Executivo deverá constar:

I - plantas de implantação em escala 1:500 para um conjunto de edifícios, a escala 1:200 para um edifício, com a locação e identificação final dos elementos externos de sinalização;
II - planta do pavimento com locação exata dos elementos de sinalização, escala 1:100 ou 1:50;
III - elevações indicando a altura dos elementos;
IV - desenho detalhado dos componentes baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
V - desenho do alfabeto a ser utilizado, indicando com clareza suas características gráficas e critérios de alinhamento e espaçamento de letras 1:1;
VI - desenho de todos os símbolos, pictogramas e signos direcionais utilizados, em escala 1:1
VII - desenho contendo a diagramação de associações de mensagens, escritas com signos direcionais, mensagens escritas com pictogramas, pictogramas com signos direcionais, e outras;
VIII - memorial descritivo, especificações e relatório técnico, que inclua o manual de utilização do sistema proposto;
IX - as planilhas de qualificação e orçamento detalhado;

6. Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Comunicação Visual deverão atender também as seguintes Normas Complementares

I - Normas da ABNT e do INMETRO;
NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
NBR 13532 - Elaboração de Projetos de Edificações - Arquitetura
II - Norma das Secretarias de Saúde e Engenharia Sanitária ;
III- Normas de Segurança e de Proteção e Combate a Incêndios e de Emergência;
IV- Normas de Ministério do Trabalho;
V - Normas do DNER;
VI- Códigos, Leis, Decreto, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
VII - Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE ARQUITETURA DE INTERIORES/ AMBIENTAÇÃO

SUMÁRIO

1 - Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Interiores .

2 - Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 - Projeto de Interiores

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução e instalação de componentes de ambientação, de modo a implementar e qualificar os espaços arquitetônicos da edificação.

2.2 - Ambientação

Dotar os espaços interiores da edificação dos elementos necessários à realização das atividades programadas, visando sua completa adequação ao uso a que se destina.

2.3 - Elementos que cobrem uma superfície, a ela incorporados após sua execução.

2.4 - Aplicações

Elementos apostos a uma superfície, como: painéis fotográficos, de avisos, placas de comunicação e sinalização, quadros, objetos de arte e outros.

2.5 - Equipamentos

Elementos necessários ao exercício efetivo das atividades programadas.

2.6 - Equipamentos de Massa

Equipamentos de uso geral, normalmente produzidos em série, como mesas, cadeiras, armários e outros.

2.7 - Equipamentos Especiais

Equipamentos de uso restrito, quer por exigirem cuidados especiais, quer por apresentarem características particulares de representatividade, nem sempre produzidos em série, como aparelhos eletrônicos, mobiliários especiais e outros.

2.8 - Programa de Necessidades

Relação das características de uso dos espaços, necessários à realização das atividades previstas.

2.9 - Fluxograma Operacional

Representação gráfica da seqüência de operações necessárias à realização das atividades previstas.

3 - Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais

3.1 - Integrar o projeto de interiores com o de arquitetura, harmonizando seus objetivos, funções e formas de utilização dos espaços do edifício.

3.2 - Conhecer o objetivo do edifício, sua finalidade e as atitudes e aspirações governamentais com relação ao empreendimento, relacionadas à população e à região que serão atendidas.

3.3 - Conhecer o objetivo de cada espaço, sua representatividade em função de sua finalidade, uso e atividade, e seu relacionamento com os demais espaços.

3.4 - Obter informações com relação às funções principais, de apoio de serviços do edifício e seus fluxos operacionais, de materiais e serviços de maneira a permitir o estudo da integração dos diversos espaços e aferição do programa de necessidades.

3.5 - Obter informações com relação ao elemento humano que ocupará o edifício trabalhando ou sendo atendido, nos seus aspectos qualitativos e quantitativos (com a necessária projeção de demanda)

3.6 - Obter informações quanto aos equipamentos necessários às várias atividades programadas.

3.7 - Determinar os tipos de equipamentos cujo dimensionamento seja o mais adequado para o uso e cujos materiais componentes sejam adequados às condições climáticas locais, sempre em conformidade com as suas especificações.

3.8 - Determinar os tipos de materiais a ser usados de acordo com a atividade do ambiente e com as condições climáticas locais.

3.9 - Conhecer, se já estiver construída, a área edificada de que trata o projeto, nos seguintes aspectos:

- Configuração física do edifício;
- Ambiente em geral no que se refere a:
- Adequação da arquitetura ao clima;
- Insolação e cargas térmicas incidentes sobre a edificação, verificando a necessidade de correções térmicas pelo projeto de interiores.
- níveis de iluminação exterior, para verificação dos sistemas de iluminação natural;
- níveis e fontes de ruído relativas ao local, para verificar a necessidade de correções acústicas no projeto de interiores.

3.10 - Elaborar o projeto de interiores de modo a estar inteiramente harmonizado com o projeto de arquitetura. Para tal, obter os elementos desse projeto que digam respeito não só aos leiautes dos espaços de edificação, como aos materiais a serem empregados.

3.11 - Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto;

- garantir o conforto e bem-estar em cada um dos ambientes considerados e no conjunto da edificação.
- Adequar o projeto, quanto a materiais e equipamentos, ao grau de representatividade do espaço definido pelo programa e aprovado pelo Contratante;
- Adotar, preferencialmente, equipamentos de massa;

4 - Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1 - Relação entre áreas ocupadas por equipamentos e área livre para circulação;

I - o projeto deverá manter uma distribuição racional dos equipamentos em cada ambiente;
II - o projeto deverá manter uma relação compatível entre a área ocupada por equipamentos e a área livre para circulação, de forma a garantir o uso eficiente dos espaços sem criar transtornos funcionais

4.2 - O projeto de interiores deverá considerar para acessos e corredores, no mínimo, o seguinte:

I - análise dos fluxos dominantes;
II - reconhecimento das dependências que demandam acentuado contato com o público e necessitam local para espera;

III - se as dependências que demandam acentuado contato com o público estão localizadas no pavimento térreo da edificação ou se estão providas de circulação vertical compatível com o fluxo de pessoas e materiais.

4.3 - O projeto de interiores deverá levar em conta o condicionamento acústico, o condicionamento térmico natural ou artificial, a iluminação natural e a ventilação natural do local, complementando, se necessário, o projeto de arquitetura.

4.4 - Escolha de materiais

A escolha dos materiais deverá levar em conta condições ambientais, de manutenção e de conservação, considerando:

I - técnicas construtivas adequadas à indústria, materiais e mão-de-obra locais;
II - aproveitamento dos materiais em suas dimensões de fabricação;
III- condições econômicas da região;
IV- características funcionais e de representatividade dos espaços da edificação;
V - exigências humanas relativas ao uso dos materiais;
VI- condições climáticas locais e exigências humanas relativas ao conforto térmico, acústico e à iluminação natural;
VII- facilidade de conservação e manutenção dos materiais escolhidos.

4.4.1 - Revestimento (paredes, forros, pisos, painéis e outros)

A escolha dos tipos de revestimento deverá atender a:

I - resistência a agentes agressivos;
II - desempenho acústico, térmico e de iluminação natural ou artificial;
III - resistência ao fogo;
IV- resultados visuais (cor, textura e conjunto);
V - desempenho adequado ao tipo de utilização do ambiente: molhado, abrasivo, ácido e outros;
VI - economia quanto ao custo adicional e manutenção.

4.4.2 - Aplicações e colagens (painéis fotográficos, de avisos, placas de comunicação e sinalização, quadros, objetos de arte e outros)

I - durabilidade do material empregado;
II - desempenho adequado ao tipo de utilização no ambiente;
III- harmonia visual e estética.

4.4.3 - Equipamentos

A escolha dos equipamentos, fixos ou móveis, deverá levar em consideração:

4.4.3.1 - Para equipamentos em geral:

I - as necessidades em função das atividades de cada espaço (uso, segurança, higiene, comunicação, funções especiais, como de laboratório, cozinha e outras);
II - aspectos econômicos quanto aos custos iniciais e de manutenção;
III - resultado visual harmonioso, quer quanto ao conjunto de equipamentos, que devem guardar entre si um mesmo aspecto (linha de produtos), quer quanto ao objeto isolado;
IV - simplicidade e eficiência na sua montagem e no uso;
V - tratando-se de objetos que entrem em contato direto com o corpo humano, escolha criteriosa dos materiais, bem como de dimensões ergonômicas, a fim de proporcionar uma sensação de conforto em bem-estar ao usuário;
VI - quando não forem encontrados no mercado, ou quando forem necessários para o desenvolvimento de atividades especiais, como as exercidas em laboratórios, cozinhas e lavanderias, os equipamentos exigirão projeto específico.

4.4.3.2 - Para Paredes Divisórias

A escolha do tipo de paredes divisórias deverá assegurar as condições mínimas que atendam a:
I - resistência mecânica;
II - resistência a agentes químicos, físicos, biológicos e outros;
III- resistência a fogo;
IV - desempenho térmico, acústico e iluminação natural, de acordo com as atividades exercidas no espaço;
V - condições de higiene compatíveis com o ambiente;
VI - resultados visuais (cor, textura e conjunto);
VII - segurança;
VIII - estanqueidade quando for o caso;
IX - economia quanto ao custo inicial e de manutenção.

4.4.4 - Condições Especiais

I - O projeto de interiores deve levar em consideração o elemento humano que utilizará a edificação, prevendo, para tanto, medidas de conforto, segurança, informação e funcionalidade.

II - Há que considerar, entretanto, o caso em que o atendimento ao elemento humano é função principal da edificação. Se a população apresenta uma característica especial, deve o projeto cuidar do atendimento especial necessário. Este é o caso de hospitais, creches, asilos para pessoas idosas, unidades de ensino especial e outros.
III- De maneira geral, o Autor do Projeto deve, portanto, considerar condições especiais para idosos, crianças, deficientes físicos e outros, atendendo às normas próprias para tais casos.

5 - Etapas de Projeto

5.1 - Estudo Preliminar

A partir dos dados obtidos, conforme descrito em condições gerais, e de classificação de cada espaço em relação à representatividade e atividade nele realizada, serão desenvolvidas alternativas de arranjos de equipamentos. A alternativa escolhida, que será a mais vantajosa para a edificação atendendo economicamente os objetivos propostos, constituir-se-á no estudo preliminar que, graficamente, deverá conter:

I - plantas de todos os níveis da edificação, em escala adequada, com arranjo dos mobiliários e equipamentos por ambiente;
II - escalas de cores;
III- catálogos de linhas comerciais;
IV- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar adequado ao projeto de arquitetura e demais sistema.

5.2 - Projeto Básico

I - Consiste na definição, dimensionamento e representação de todos os seus componentes.
II - O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviço e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.
III – Deverão estar representados os seguintes produtos gráficos:

a) a planta geral de todos os pavimentos, cotada, na escala adequada (mínimo 1:100), apresentando todos os ambientes com suas funções definidas, a disposição de todos os equipamentos necessários para as atividades a serem exercidas e a discriminação das especificações dos revestimentos e das aplicações propostas;
b) cortes elucidativos dos ambientes, cotados, na escala adequada, para melhor compreender as alturas resultantes, em função da escala humana;

c) catálogos à disposição do mercado para ilustração da proposta e, eventualmente, amostras;
d) desenhos específicos em forma de apresentação livre, quando for o caso, para melhor compreensão de proposta;
e) orçamento detalhado dos componentes baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
f) relatório técnico.

IV – Deverá ser verificado o atendimento aos objetivos propostos, compatibilizando e fornecendo informações para os projetos das áreas especializadas de arquitetura, instalações elétricas e outros.

5.3 - Projeto Executivo

I - O Projeto Executivo deverá conter de forma clara e precisa todos os detalhes executivos e indicações necessárias a perfeita e inequívoca execução dos elementos propostos.
II - Do Projeto Executivo deverão constar:

a) as plantas de todos os pavimentos, conforme o Projeto Básico, com todas cotas necessárias para perfeita locação do equipamento;
b) cortes elucidativos com as mesmas características;
c) desenhos com detalhes executivos de cada elemento e, se for o caso, o modo de fixação, em escalas convenientes;
d) informações Complementares como catálogos, amostras, modelos ou quaisquer outras referências a padrão executivo;
e) planilhas de quantificação e orçamento;
f) relatório técnico.

6 - Normas Complementares

Os projetos de Interiores deverão atender também às seguintes Normas Complementares:

I - Normas da ABNT e do INMETRO:
NBR 6492 - Representação de Projetos de Arquitetura
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
NBR 13532 - Elaboração de Projetos de Edificações - Arquitetura
II - Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionárias de serviços públicos.
III- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

PROJETO DE ORGANIZAÇÃO E DIMENSIONAMENTO DE ESPAÇOS INTERNOS / LEIAUTES

SUMÁRIO

1 - Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para, organização e dimensionamento de espaços internos visando o suporte para a elaboração de projetos de construção, complementação, reforma ou ampliação de uma edificação ou conjunto de edificações

2 - Terminologia

Para os estritos efeitos desta prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 - Programa de Necessidades

Conjunto de características e condições necessárias ao desenvolvimento das atividades dos usuários da edificação que, adequadamente consideradas, definem e originam a proposição para o empreendimento a ser realizado.

2.2 - Atividades

Funções a serem desenvolvidas na edificação para a realização dos objetivos de entidade.

2.3 - Espaço

Ambientes aonde são realizadas as atividades previstas. Os espaços são compostos de pessoas, equipamentos e material a ser utilizado.

2.4 - Equipamentos

Elementos necessários ao exercício efetivo das atividades previstas para a edificação, como máquinas e mobiliário.

2.5 - “*Lay outs*”

Distribuição física dos equipamentos num determinado espaço, dispostos de modo a permitir aos seus usuários efetivar o fluxo de funcionamento das atividades e o manuseio dos materiais pertinentes.

3 - Condições Gerais

3.1 - A elaboração do programa de necessidades terá por base a determinação da entidade a ser instalada na edificação e a sua estrutura organizacional, seus usuários, equipamentos e

fluxos de funcionamento e a relação e o dimensionamento dos espaços necessários para a realização das atividades previstas.

3.2 - A organização e o dimensionamento dos "*lay outs*" de uma determinada estrutura administrativa e de serviços serão realizados a partir da listagem dos espaços e de suas características qualitativas e quantitativas, de modo a propiciar a tomada de decisões para a reforma de uma edificação ou, no caso de novos empreendimentos, para o agenciamento do terreno da implantação, dimensionamento e setorização do partido arquitetônico.

3.3 - O programa de necessidades conterá, além das diretrizes para a implantação da edificação ou conjunto de edifícios no terreno a relação e características construtivas e operacionais das atividades: seus espaços, inter-relacionamentos e leiautes.

3.4 - Para o dimensionamento dos "*lay outs*" deverão ser levantados todos os participantes da atividade ou espaço, seus procedimentos padrão e os equipamentos necessários. Estes elementos serão dispostos sobre uma malha modular dimensional, adotando os espaçamentos entre os equipamentos de modo a permitirem a operacionalização dos fluxos levantados.

3.5 - Para a obtenção de melhores resultados, a malha modular será um quadriculado múltiplo de um módulo base compatível com a tipologia de construção pretendida.

3.6 - Os elaborados com tais procedimentos poderão ser utilização para atividades iguais ou de mesmas características de outros empreendimentos, conduzindo à consolidação de leiautes-padrão

3.7 - Os "*lay outs*"-padrão utilizados para o programa de uma edificação, que poderão ser incorporados à normas de determinados órgãos ou setores de Administração, deverão então ser dispostos ao longo de um bloco construtivo, observado-se, sempre, um boa relação de profundidade entre o corredor e as janelas.

3.8 - De preferência, num mesmo bloco construtivo, deverão ser agrupados os leiautes que apresentarem as mesmas características construtivas primárias, ou seja, aquelas que interferem com a estrutura de edificação. As características secundárias, apostas e que poderão ser modificadas posteriormente, serão consideradas na fase de detalhamento de projeto.

São características primárias:

- pé direito;
- sobrecarga admissível;
- iluminação e ventilação natural ou artificial;
- formas especiais, piso inclinado, ausência de coluna;
- manuseio de material perigoso;
- necessidade de alta potência instalada.

3.9 - A constância de uso de espaços repetitivos e o zoneamento de edificação com tipologia de espaços e características comuns, deverão conduzir à possibilidade de elaboração de uma padronização de tipos de espaço, e também de uma padronização de blocos ou modelos construtivos.

3.10 - Todos os "*lay outs*" dimensionados assim como os modelos construtivos recomendados deverão integrar o Caderno de Encargos para a contratação do projeto da edificação.

ESTUDOS E PROJETOS DE TRATAMENTO ACÚSTICO

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto de tratamento acústico deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto de tratamento acústico deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto acústico, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de tratamento acústico deverá obedecer às seguintes normas:

- NB 101 - Tratamento acústico em recintos fechados:
- NBR 10152 - Níveis de ruído para conforto acústico.
- Acústica de projeto, construção e manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria 2296 do MARE)
- Códigos, Leis, Decretos, Portaria e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
- Instruções e Relações dos Órgãos do Sistema CREA - CONFEA

O projeto deverá obedecer ainda a legislação vigente sobre o Controle do Ruído e poderá obedecer às normas de outros países, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente e mais adequada que as normas brasileiras existentes.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de tratamento acústico, o Órgão Contrante deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo e o projeto estrutural.

1.5. O projeto de tratamento acústico deverá englobar o Projeto de Isolamento Acústico, os Estudos Geométrico-Acústicos e o Projeto de Condicionamento Acústico do recinto a ser tratado, de modo a proporcionar conforto ambiental, privacidade e perfeita audição, dentro dos padrões exigidos para cada tipo de ambiente, seja ele auditório, teatro, sala de aula ou escritório.

1.6. O projeto de tratamento acústico apresentará a indicação e especificação dos materiais utilizados no tratamento do recinto, detalhamento executivo das portas e janelas acústicas, indicação e especificação dos painéis acústicos utilizados para reflexão, absorção e/ou isolamento acústico.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 5984 - Normas Gerais de Desenho Técnico – Procedimento
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritas as seguintes informações:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Plantas Baixas

As plantas baixas deverão ser apresentadas em escala 1:50 ou na escala que for mais conveniente, em função das dimensões do recinto a ser tratado, e nelas deverão constar:

2.1.1.1. Indicação, por meio de convenções gráficas específicas, de todos os materiais de tratamento, a serem utilizados na superfícies envoltórias da sala. Os materiais deverão ser identificados por meio de círculos numerados e setas apontando para cada material.

2.1.1.2. Legenda, no canto direito superior da folha de desenho, com especificação resumida de cada um dos materiais de tratamento acústico constante nas plantas, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.2. Cortes Longitudinais e Transversais do Recinto

Os cortes deverão ser apresentados em escala 1:50 ou na escala que for mais conveniente, em função das dimensões do recinto a ser tratado, e neles deverão constar:

2.1.2.1. Indicação, por meio de convenções gráficas específicas, de todos os materiais de tratamento acústico passíveis de serem apresentados nos cortes. Os materiais deverão ser identificados por meio de círculos numerados e setas apontando para o material.

2.1.2.2. Legenda, no canto direito da folha de desenho, com especificação resumida de cada um dos materiais de tratamento acústico, constantes nos cortes, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.3. Plantas de Detalhamento das Portas e Janelas Acústicas

O detalhamento executivo das portas e janelas acústicas deverá ser apresentado em escala conveniente e nele deverão constar:

2.1.3.1. Indicação dos perfis estruturais de metal ou madeira, utilizados nos caixilhos, especificação e desenho dos materiais que devem compor o miolo das portas, montagem e espessura dos vidros das janelas e indicação dos processos e materiais a serem utilizados nas vedações das frestas, tais como borracha, massas e juntas de vedação que possam garantir a perfeita estanqueidade e impermeabilidade acústica das esquadrias. Os materiais deverão ser identificados por meio de círculos numerados e setas apontando para o material.

2.1.3.2. Legenda no canto direito da folha de desenho, dos detalhes, com especificação resumida de cada um dos materiais utilizados nas portas e janelas acústicas, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.4. Plantas de Detalhamento de Divisórias e Painéis Acústicos

O detalhamento executivo das divisórias e painéis deverá ser apresentado em escala conveniente e nele deverão constar:

2.1.4.1. Indicação de todos os materiais componentes dos painéis acústicos utilizados para reflexão, absorção e/ou isolamento acústico, e do tipo de montagem e/ou aplicação de cada painel. Os materiais deverão ser identificados por meio de círculos numerados e setas apontando para material.

2.1.4.2. Legenda no canto direito da folha de desenho, dos detalhes, com especificação resumida de cada um dos materiais utilizados na construção dos painéis, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.3.2. Legenda no canto direito da folha de desenho, dos detalhes, com especificação resumida de cada um dos materiais utilizados nas portas e janelas acústicas, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.4. Plantas de Detalhamento de Divisórias e Painéis Acústicos

O detalhamento executivo das divisórias e painéis deverá ser apresentado em escala conveniente e nele deverão constar.

2.1.4.1. Indicação de todos os materiais componentes dos painéis acústicos utilizados para reflexão, absorção e/ou isolamento acústico, e do tipo de montagem e/ou aplicação de cada painel. Os materiais deverão ser identificados por meio de círculos numerados e setas apontando para o material.

2.1.4.2. Legenda no canto direito da folha de desenho, dos detalhes, com especificação resumida de cada um dos materiais utilizados na construção dos painéis, seus itens ordenados de acordo com a numeração indicada dentro dos círculos identificadores dos materiais, referidos no parágrafo anterior.

2.1.5. Plantas dos Estudos Geométricos-Acústicos

No caso de salas destinadas a auditório, teatros, cinemas e afins, deverão ser apresentados desenhos com os resultados dos estudos geométricos-acústicos, constando de:

2.1.5.1. Planta baixas, em escala conveniente, com indicação de todas as reflexões úteis para reforço do som direto, provocadas por paredes, plano e superfícies refletoras, projetadas especificamente com essa finalidade.

2.1.5.2. Corte no eixo longitudinal da sala, com indicação de todas as reflexões úteis para reforço do som direto, provenientes dos planos refletores do teto, quando projetados especificamente com essa finalidade.

2.1.5.3. Detalhe com indicação de todas as cotas necessárias a implantação dos planos refletores, de modo a garantir todas as inclinações estabelecidas nos estudos gráficos, para melhor aproveitamento das reflexões.

2.2. Memorial Descritivo

Descreverá o projeto acústico em suas linhas gerais e detalhará e justificará os principais aspectos das soluções adotadas, com indicação de todas as premissas e condicionantes acústicas que nortearam sua elaboração.

Apresentará um texto em formato A4, contendo as especificações detalhadas de todos os materiais utilizados no projeto de isolamento acústico, para a proteção da sala contra os ruídos ou sons aéreos, contra os ruídos ou sons de impacto e vibrações, e as especificações detalhadas de todos os materiais a serem utilizados no condicionamento acústico interno do recinto, acompanhadas do respectivo quantitativo de materiais.

2.3. Memória de Cálculo

2.3.1. Memorial de cálculo do projeto de isolamento acústico da sala, com indicação dos valores dos níveis de ruído admitidos nos cálculos do isolamento, abrangendo os níveis do ruído externo, medidos ou esperados na áreas em torno do recinto a ser tratado, indicação dos índices de redução acústica das paredes, forros e divisórias, determinados pelos cálculos acústicos ou indicados pelos catálagos dos fabricantes e valores dos níveis de ruído esperados no interior do recinto, a serem comparados com os níveis de ruídos aceitáveis e/ou recomendados pela NBR 10152 e demais normas pertinentes nacionais ou internacionais, quando as normas brasileiras forem omissas sobre o caso.

2.3.2. Memorial de cálculo do projeto de condicionamento acústico interno da sala, com indicação dos tempos de reverberação calculados para o recinto nas freqüências de 125, 250, 500, 1000, 2000 e 4000 Hz normativas de cálculo, justificativa técnica das fórmulas admitidas no cálculo dos tempos de reverberação e critérios para determinação do tempo ótimo de reverberação da sala na freqüência, acima relacionadas. Deverá ser apresentada, no mínimo, uma planilha de cálculo completa, com indicação dos cálculos dos tempos de reverberação, para todas as freqüências acima relacionadas, da qual constem todos os coeficientes de absorção sonora dos materiais a serem aplicados no condicionamento acústico interno da sala.

ESTUDOS E PROJETOS DE ISOLAMENTO TÉRMICO

SUMÁRIO

ESTUDOS E PROJETOS DE ISOLAMENTO TÉRMICO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto de isolamento térmico deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto de isolamento térmico deverá ser elaborado por profissional habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto de isolamento térmico que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de isolamento térmico deverá obedecer às seguintes normas:

- EB 629 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica (especificação).
- NBR 7358 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica – determinação das características de flamabilidade (método de ensaio).
- NBR 6578 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica – determinação de absorção de água (método de ensaio).
- NBR 6579 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica – determinação de absorção de solventes (método de ensaio).
- NBR 8081 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica – permeabilidade ao vapor de água (método de ensaio).
- NBR 8082 - Espuma rígida de poliuretano para fins de isolação térmica – resistência à compressão (método de ensaio).
- EB 1010 - Poliestireno expandido para fins de isolação térmica (especificação).
- NBR 7973 - Poliestireno expandido para fins de isolação térmica – determinação de absorção de água (método de ensaio).
- NBR 10406 - Vermiculita expandida – determinação da umidade (método de ensaio).
- Práticas de Projeto; Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria 2296 do MARE)
- Códigos, Leis, Decretos, Portaria e Normas Federais, Estaduais e Municípios, inclusive normas de Concessionários de Serviços Públicos.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos da Sistema CREA – CONFEA.

O projeto de isolamento térmico poderá obedecer às normas de outros países, tais como as Francesas, Inglesas, Americanas e Alemães, quando a ABNT for omissa ou quando a sua utilização for mais conveniente que as normas brasileiras existentes.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de isolamento térmico, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico.

1.5. O projetista estudará as diversas opções e escolherá a solução mais conveniente, visando garantir o conforto térmico das pessoas, reduzir despesas de resfriamento, aquecimento, climatização e proteção de seres humanos.

1.6. O projeto de isolamento térmico apresentará o dimensionamento, a localização e a especificação de todos os materiais usados externamente ou internamente nos projetos.

1.7. Recomendações

1.7.1. O projeto de isolamento térmico deverá propor isolamentos adequados, que diminuam os fluxos de calor em locais onde existam condicionadores de ar, paredes expostas a radiação solar intensa (por mais de 4 horas), grande “panos” de vidro e janelas, locais que, pela absorção de energia solar, possam provocar efeito estufa, juntas de dilatação, coberturas em lajes ou terraços, câmaras frigoríficas e locais com alta temperatura.

1.7.2. Deverão ser especificados isolantes térmicos que apresentem bom rendimento térmico, não sejam combustíveis, não sejam higroscópicos, sejam inodoros, não fixem odores, sejam imputrescíveis, tenham boa resistência mecânica, sejam de fácil colocação e manutenção, não sejam atacáveis por insetos e roedores e não se deformem sob a influência da variação de temperatura ou umidade.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 5984 - Norma Gerais de Desenho Técnico - Procedimento
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenhos técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.

Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Planta Baixa

Será em escala conveniente e indicará os elementos ou locais a isolar, apontando e destacando os materiais que serão utilizados no isolamento térmico.

2.1.2. Planta de Corte

Esse desenho, em escala conveniente, deverá mostrar claramente a localização, o posicionamento e todos os detalhes de assentamento de isolamento térmico.

2.2 Memorial Descritivo

Apresentará as principais justificativas para a escolha da solução adotada, referente à concepção do projeto e definição de todos os elementos que compõem o projeto do isolamento térmico. Deverão ser apresentados as especificações, os quantitativos e o orçamento de todos os materiais mencionados no projeto.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará, de forma clara, os cálculos do dimensionamento dos materiais e dos fluxos térmicos parciais e globais.

TOMO 4 - ESTUDOS PROJETOS DE INSTALAÇÃO HIDRÁULICA E SANITÁRIA

ESTUDOS EPROJETOS DE INSTALAÇÕES HIDRÁULICAS E SANITÁRIAS

- Estudos e Projetos de Instalações Prediais de Água Fria e Quente
- Estudos e Projetos de Instalações Prediais de Esgoto
- Estudos e Projetos de Drenagem de Águas Pluviais
- Estudos e Projetos de Disposição de Resíduos Sólidos

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA E QUENTE

SUMÁRIO

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ÁGUA FRIA E QUENTE

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto das instalações prediais de água fria e quente deverá obedecer as indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações da ABNT, normas e recomendações da CAGEPA e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto de instalações de água fria e quente deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto de instalações, que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de instalação de água fria e quente deverá obedecer as seguintes normas:

- NBR 5580 - Tubos de aço carbono para rosca Whitworth gás, para uso comum na condução de fluidos.
- NBR 5648 - Tubo de PVC rígido para instalações de água fria - especificações.
- NBR 5030 - Tubo de cobre sem costura para usos gerais.
- NBR 5899 - Aquecedor de água a gás tipo instantâneo-terminologia.
- NBR 7417 - Tubo extra leve de cobre sem costura para condução de água e outros fluídos
- NBR 7542 - Tubo de cobre médio e pesados, sem costura, para condução de água.
- NBR 8130 - Aquecedores de água a gás tipo instantâneo-especificação
- NBR 10184 - Coletores solares planos líquidos – Determinação do rendimento térmico – Método de ensaio.
- NBR 10185 - Reservatórios Térmicos para líquidos destinados a Sistema de Energia Solos - Determinação do desempenho térmico – Método de ensaio.
- NBR 10540 - Aquecedores de água a gás tipo Acumulação – Terminologia.
- NBR 10674 - Aparelhos eletrodoméstico de aquecimento de água não instantâneo - Especificação.
- NBR 11720 - Conexão para unir tubos de cobre por soldagem ou brasagem capilar.

- NBR 12269 - Execução de instalação de sistemas de energia solar que utilizam coletores solares planos para aquecimento de água – Procedimento.
- NBR 13206 - Tubos de cobre leve, médio e pesado sem costura, para condução de água e outros fluídos.
- NBR 5626 - Instalações prediais de água fria.
- NBR 5657 - Instalações prediais de água fria – verificação da estanqueidade à pressão interna (método de ensaio).
- NBR 5658 - Instalações prediais de água fria – determinação das condições de funcionamento das peças de utilização (método de ensaio).
- NBR 9256 - Montagem de tubos e conexões galvanizados para instalações prediais de água fria.
- NBR 5651 - Recebimento de instalações prediais de água fria (especificação).
- NBR 7198 - Instalações prediais de água quente.
- Normas regulamentadoras do Capítulo V - Título II, da CLT, relativos à segurança e medicinado trabalho.
- Práticas do Projeto, construção e manutenção de edifícios públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria nº 2296 do MARE).
- Código, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais,, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

1.4. Para que seja elaborado o projeto de instalações de água fria e quente, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico, projeto de urbanismo e o projeto elétrico.

1.5. O projetista estudará as diversas opções e escolherá a solução mais conveniente, visando garantir o fornecimento de água potável às edificações, de forma contínua, em quantidade suficiente, com pressões e velocidade adequadas ao perfeito funcionamento das peças de utilização e dos sistemas de tubulação.

1.6. O projeto das instalações prediais de água fria e quente apresentará o dimensionamento dos reservatórios, das tubulações, dos registros, das válvulas e dos acessórios, o ponto de trabalho dos conjuntos elevatórios e informações técnicas relativas às instalações prediais de água potável (internas e externas), incluindo componentes construtivos e serviços necessários à construção e as declividades das tubulações, posição dos ralos e a especificação dos materiais que serão utilizados.

1.7. Recomendações

1.7.1. As passagens das tubulações através da estrutura deverão ser evitadas e, caso necessárias, o projetista estrutural deverá ser informado para que sejam posicionadas de modo mais conveniente e permitam a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião.

1.7.2. Nas tubulações enterradas no solo, deverão ser especificados os recobrimentos mínimos, função do tráfego sobre o terreno.

1.7.3. O projeto deverá detalhar e especificar os elementos de suporte ou apoio das tubulações.

1.7.4. O projeto deverá indicar as conexões apropriadas para cada tipo de ligação entre tubulações, bem como os locais onde deverão ser colocados uniões/flanges, adaptadores e peças de inspeção.

1.75. O projeto deverá especificar o tipo de proteção a ser dada às tubulações expostas a agentes agressivos.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios gerais de representação gráfica em desenho técnico

Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão

- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;

2.1.1. Planta Baixa

Em cada nível, serão apresentadas as plantas baixas, em escala 1:50, que conterão:

2.1.1.1. Localização de coluna de distribuição.

2.1.1.2. Localização dos ramais e sub-ramais.

2.1.1.3. Localização dos pontos de consumo.

2.1.2. Planta de Corte

A planta de corte, em escala 1:50, mostrará:

2.1.2.1. Localização e dimensões dos reservatórios de água fria e quente, conjuntos elevatórios, tubulações de sucção e recalque.

2.1.2.2. Localização e dimensões dos barriletes dos reservatórios e colunas de distribuição.

2.1.3. Planta de Detalhes

Essa planta será executada em escala 1:20 ou 1:25 e trará informações necessárias para a boa execução da instalação. Os desenhos conterão:

2.1.3.1. Localização dos barriletes de entrada.

2.1.3.2. Localização das saídas e extravasão dos reservatórios.

2.1.3.3. Localização das instalações da sucção e recalque, inclusive conjunto moto-bomba

2.1.3.4. Localização dos reservatórios de água quente ou de aquecedores.

2.1.4. Perspectiva

Será em escala 1:50 e apresentará as plantas isométricas dos barriletes, colunas, ramais e sub-ramais, de modo que seja possível a listagem completa dos materiais de água quente e de água fria.

2.2. Memorial Descritivo

Apresentará as principais justificativas para a escolha da solução adotada, referentes à concepção do projeto, definição de todos os elementos que compõem o projeto das instalações prediais de água fria e quente, levando em conta os parâmetros de cálculo como: número de pessoas atendidas, cotas per capita, especificações de todos os materiais (aquisição e aplicação) e serviços (normas de execução). Deverão ser fornecidos os quantitativos, orçamentos e as descrições de todos os materiais necessários à execução da obra.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará, de forma clara, os cálculos para obtenção da capacidade e das dimensões dos reservatórios, previsão de volume para incêndio, diâmetro das tubulações (barriletes, colunas, ramais e sub-ramais) o ponto de trabalho dos conjuntos elevatórios (altura manométrica, vazão e potência).

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES PREDIAIS DE ESGOTO

SUMÁRIO

Estudos e Projetos de Instalações Prediais de Esgoto

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto das instalações prediais de esgoto deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações da ABNT, normas e recomendações da CAGEPA e normas e recomendações constantes neste Módulo.

1.2. O projeto de instalações de esgoto deverá ser elaborado por profissional, legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto de instalações, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de instalação de esgoto deverá obedecer às seguintes normas:

NBR 5688 - Tubos e conexões de PVC rígido para esgoto predial e ventilação – Especificação.
NBR 6943 - Conexões de ferro fundido, maleável, com rosca para tubulações – Padronização.
NBR 8160 - Instalações prediais de esgotos sanitários.
NBR 7229 - Construção e instalação de fossas sépticas e disposição dos efluentes finais.
NBR 7362 - Tubo de PVC rígido com junta elástica, coletas de esgoto - Especificação.
NBR 8161 - Tubos e conexões de ferro fundido, para esgoto e ventilação – Padronização
Normas regulamentadoras do Capitulo V, titulo II, da CLT, relativas à Segurança e Medicina do Trabalho: NR 24 – Condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.
Práticas de Projeto, construção e manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria nº 2296 do MARE).
Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos.
Instruções e Resoluções dos Órgãos de Sistema CREA – CONFEA.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de instalações de esgoto, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico, o projeto de urbanismo e o projeto elétrico.

1.5. O projetista estudará as diversas opções e escolherá a solução mais conveniente, visando definir e dimensionar as diversas unidades do sistema, de modo que os dejetos escoem rapidamente, sem pontos de obstrução. As instalações deverão ser concebidas de modo a vedar a passagem de gases e animais das canalizações para o interior da edificação, impedir escapamento de gases ou formações de depósito no interior das canalizações, impedir a contaminação da água potável pelos esgotos, quando não houver a rede pública de esgotos.

1.6. O projeto das instalações prediais de esgoto apresentará o dimensionamento de tubulações (ramal de esgoto, ramal de descarga, tubo de queda e coletores), sistema de ventilação (primário e secundário), indicando claramente diâmetros, declividades e posicionamento em planta baixa e cortes. Deverá ser apresentado o dimensionamento das estações elevatórias (quando existirem) com a ponte de trabalho das bombas, dimensões do poço de sucção e tempo de funcionamento. Deverão ser definidos os pontos de recepção e lançamento dos esgotos primários e secundários, as caixas de gordura, de inspeção e de passagem (localização, dimensões e materiais construtivos).

1.7. Recomendações

1.7.1. As passagens das tubulações através da estrutura deverão ser evitadas e, caso necessárias, o projetista estrutural deverá ser informado para que sejam posicionadas de modo mais conveniente e permitam a montagem e desmontagem das tubulações em qualquer ocasião.

1.7.2. Nas tubulações enterradas no solo, deverão ser especificados os recobrimentos mínimos, função do tráfego sobre o terreno.

1.7.3. O projeto deverá detalhar e especificar os elementos de suporte ou apoio das tubulações.

1.7.4. O projeto deverá indicar as conexões apropriadas para cada tipo de ligação entre tubulações, bem como os locais onde deverão ser colocados uniões/flanges, adaptadores e peças de inspeção.

1.7.5. O projeto deverá especificar o tipo de proteção a ser dada às tubulações expostas a agentes agressivos.

1.7.6. Deverá ser verificada a condição de escoamento do esgoto em condutos livres, a meia seção, nos coletores e subcoletores.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios gerais de representação gráfica em desenho técnico.

Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Planta Baixa

Em cada nível, serão apresentadas as plantas baixas, em escala 1:50, que conterão:

2.1.1.1. Localização dos ramais de descarga e ramais de esgoto.

2.1.1.2. Localização dos tubos de queda.

2.1.1.3. Localização dos tubos de ventilação.

2.1.1.4. Localização dos pontos.

2.1.1.5. Localização das caixas de gordura, passagem e extensão.

2.1.2 Planta de Corte

A planta de corte, em escala 1:50, mostrará:

2.1.2.1. Localização dos tubos de queda e de ventilação.
2.1.2.2. Localização e dimensões da estação elevatória.

2.1.3. Planta de Detalhes

Essa planta será executada em escala 1:20 ou 1:25 e trará informações necessárias para a boa execução da instalação. Os desenhos conterão:

2.1.3.1. Detalhes das ligações de ramais de descarga, ramais de esgoto e tubos de queda.

2.2 Memorial Descritivo

Apresentará as principais justificativas para a escolha da solução adotada, referente à concepção do projeto, definição de todos os elementos que compõem o projeto das instalações prediais de esgoto, levando em conta parâmetros como unidades padrão Hunter, declividade, diâmetro e conjunto moto-bomba. Apresentará as especificações de todos os materiais (aquisição e aplicação) e serviços (normas de execução) e os quantitativos e orçamentos.

2.3 Memória de Cálculo

Apresentará, de forma clara, os cálculos para obtenção de diâmetro, declividade e ponto de trabalho das bombas, dimensionamento trecho por trecho das tubulações de esgoto primárias e secundárias, abrangendo ramais de descarga, ramais de esgoto, tubos de queda, coletores e subcoletores, dimensionamento das caixas de gordura, caixas de passagem e caixas de inspeção, dimensionamento das fossas e poços absorventes ou valas de infiltração.

ESTUDOS E PROJETOS DE DRENAGEM DE ÁGUA PLUVIAIS

SUMÁRIO

Estudos e Projetos de Drenagem de Águas Pluviais

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de instalações da Drenagem de Águas Pluviais.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, não adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de instalação de Drenagem de Águas Pluviais

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de captação, condução e afastamento das águas pluviais de superfície e de infiltração das edificações.

2.2. Intensidade Pluviométrica

Relação entre a altura pluviométrica precipitada num intervalo de tempo e este mesmo intervalo.

2.3. Duração de Precipitação

Intervalo de tempo de referência para a determinação de intensidade pluviométricas

2.4. Período de Retorno

Número médio de anos em que a intensidade de precipitação de uma determinada duração será igualada ou ultrapassada apenas uma vez.

2.5. Calha

Canal que recolhe a água de coberturas, terraços e similares e a conduz a um ponto de destino.

2.6. Condutor Horizontal

Canal ou tubulação horizontal destinado a recolher e conduzir águas pluviais até locais de deságüe de domínio público.

2.7. Condutor Vertical

Tubulação vertical destinada a recolher água de calhas, coberturas e similares e conduzi-las até a parte inferior da edificação.

2.8. Rufo

Arremate que cobre a junção de componentes da edificação, como paredes e coberturas, e que evita a penetração de águas pluviais nas construções .

2.9. Canaleta

Elemento destinado a captar e conduzir as águas pluviais, em escoamento livre, até o ponto de destino.

2.10. Caixa de Inspeção

Caixa destinada a permitir a inspeção e manutenção de condutores horizontais.

2.11. Caixa Coletora

Caixa para águas pluviais, situada em nível inferior ao do coletor público e esgotada através de bombeamento.

2.12. Ralo

Caixa provida de grelha na parte superior, destinada a receber águas pluviais.

2.13. Ralo Hemisférico

Ralo cuja grelha tem forma hemisférica, utilizado em locais com possibilidade de entupimento freqüentes.

2.14. Caixa Sifonada

Caixa de inspeção provida de fecho hídrico para vedar a passagem de gases.

2.15. Caixa de Areia

Caixa destinada à decantação do material sólido em suspensão.

2.16. Dreno

Elemento destinado a receber e conduzir águas pluviais de drenagem subsuperficial ou de infiltração.

2.17. Instalação de Bombeamento

Conjunto de tubulações, equipamento e dispositivos destinados a elevar águas pluviais para um ponto de cota mais elevada.

2.18. Receptáculo

Elemento situado no piso destinado a receber águas pluviais das coberturas, em queda livre.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto de drenagem com os demais sistemas.

3.2. Obter junto às concessionárias locais, desenhos cadastrais e/ou de projetos das redes públicas de drenagem de águas pluviais da região onde deverá ser implantada a edificação.

3.3. Obter desenhos de levantamentos planialtimétricos e da planta de situação, bem como, quando necessário, as informações geotécnicas da área do projeto.

3.4. Identificar e classificar as águas pluviais em:

- águas pluviais referentes às edificações e provenientes de cobertura, terraços, marquises e outros;
- águas pluviais externas, provenientes de área impermeáveis descobertas como pátios, quintais, ruas, estacionamentos e outros;
- águas pluviais de infiltração, provenientes de superfícies receptoras permeáveis como jardins, áreas não pavimentadas e outras.

3.5. Conhecer e delimitar as áreas de contribuição que receberão as chuvas e que terão que ser drenadas, por canalização ou por infiltração. Considerar as áreas de contribuição de ampliações futuras e as áreas externas que possam contribuir para a área do projeto.

3.6. Definir os pontos prováveis de lançamento das águas pluviais, em função do levantamento planialtimétrico da área e dos desenhos cadastrais da rede pública de drenagem de águas pluviais.

3.7. Definir as vazões de projeto que serão utilizadas para o dimensionamento da instalação de águas pluviais e drenagem, determinando:

- a intensidade pluviométrica, a partir da fixação da duração da precipitação e do período de retorno adequados para a região.
- a vazão do projeto para cada área de contribuição

3.8. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- garantir, de forma homogênea, a coleta de águas pluviais, acumuladas ou não, de todas as áreas atingidas pelas chuvas;
- conduzir as águas pluviais coletadas para fora dos limites da propriedade até um sistema público ou qualquer local legalmente permitido;
- não interligar o sistema de drenagem de águas pluviais com outros sistemas;
- permitir a limpeza e desobstrução de qualquer trecho da instalação, sem que seja necessário danificar ou destruir parte das instalações

3.9. Deverão ser elaborados projetos especiais nos seguintes casos:

- infra-estrutura da área de implantação da edificação ou conjunto de edificações;
- rebaixamento de lençol d’água subterrâneo.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Determinação da Vazão

4.1.1. Para a determinação da intensidade pluviométrica, deverá ser utilizada a tabela de norma NBR 10844, Sistema de Recalque, respeitando as exigências dos órgãos locais. Para locais sem estudos pluviométricos, esta determinação deverá ter correlação com dados dos postos mais próximos que tenham regime meteorológico semelhante ao do local em questão.

4.1.2. O valor do período de retorno a ser adotado dependerá de análise econômica e de segurança, em consonância com as características da área a ser drenada.

4.2. Afastamento de Águas Pluviais

4.2.1. A partir do limite da propriedade onde serão previstas uma ou mais caixas de inspeção finais na rede interna, as águas pluviais serão lançadas de acordo com os métodos estabelecidos pelo órgão componente, por um dos seguintes meios;

- descarga no meio-fio da rua, por tubo ou canaleta instalada sob a calçada;
- ligação direta à boca-de-lobo, bueiro ou poço-de-visita;
- qualquer outro local legalmente permitido.

O projeto das instalações de águas pluviais e drenagem incluirá os trechos situados além da divisa de forma indicativa, exceto quando estes estiverem fora do escopo dos serviços.

4.2.2. No caso da rede pública constituir um sistema unitário de esgotamento, recebendo esgotos e águas pluviais, a ligação da instalação de águas pluviais a essa rede terá que ser feita independentemente da ligação dos esgotos.

4.3. Áreas de Contribuição

4.3.1. Em todos os pontos baixos das superfícies impermeáveis que recebem chuva será obrigatória a existência de pontos de coleta.

4.3.2. Todas as superfícies impermeáveis horizontais (lajes de cobertura, pátios, quintais e outros) deverão ter declividade que garanta o escoamento das águas pluviais até atingir os pontos de coleta, evitando o empoçamento.

4.3.3. No caso em que o projeto arquitetônico previr caimento livre das águas pluviais de coberturas planas ou inclinadas sem condutores verticais, deverão ser previstos elementos no piso para impedir empoçamento e/ou erosão dos locais que circundam a edificação, como receptáculo, canaletas, drenos e outros.

4.3.4. Admite-se a drenagem de áreas reduzidas como a coberturas de caixas de águas elevadas, poços de escadas e elevadores, balcões, jardineiras e outras por meio de buzinotes, desde que sua descarga não prejudique a circulação de pessoas ou acarrete outros efeitos indesejáveis.

4.3.5. As edificações situadas nas divisas ou alinhamentos de rua deverão ser providas de calhas e condutores verticais para escoamento das águas pluviais, quando a inclinação dos telhados orientar as águas para esta divisa.

4.3.6. Para a drenagem de áreas permeáveis, nas quais a infiltração das águas pluviais poderia ser prejudicial à edificação, ou onde o afastamento das águas superficiais deverá ser acelerado, serão previstos drenos para absorção da água, de tipo e dimensões adequadas, e seu encaminhamento à rede geral ou a outros pontos de lançamento possíveis.

4.3.7. Os taludes de corte ou aterro deverão apresentar elementos de proteção à erosão.

4.3.8. Quando existirem áreas de drenagem abaixo do nível da ligação na rede pública, as águas pluviais nelas acumuladas, provenientes de pátios baixos, rampas de acesso do subsolo, poços de ventilação e outros, deverão ser encaminhadas a uma ou mais caixas coletoras de águas pluviais.

4.3.9. As caixas coletoras mencionadas deverão atender às seguintes condições:

- ser independentes de caixas coletoras de esgotos;
- ser providas de instalações de bombeamento compostas cada uma de pelo menos 2 (duas) unidades, sendo uma de reserva;
- as bombas deverão ser de construção apropriada para água suja, de tipo vertical ou submersível, providas de válvula de retenção e de registros de fechamento, em separado para cada unidade; de preferência, serão acionadas por motor elétrico;
- o comando das bombas de águas pluviais será automático;
- recomenda-se a previsão de alarme, para acusar falhas no funcionamento do sistema;
- admite-se o lançamento à caixa coletora de águas pluviais, em ligação direta, das águas provenientes de extravasores e canalizações de limpeza de reservatórios de água potável enterrados;
- a canalização de recalque deverá ser ligada à rede de águas pluviais, em ponto próprio para receber a descarga na vazão e pressão determinadas por meio de caixa de inspeção especial ou por meio de junção de 45º, instalada em condutor horizontal aparente, com a derivação dirigida para cima.

4.4. Coleta e Condução de Águas Pluviais

Os elementos para coleta e condução de águas pluviais deverão atender às seguintes condições:

4.4.1. Coberturas Horizontais de Lajes

- será dada preferência a soluções com desvio das águas pluviais e calhas coletoras;
- nas saídas laterais das águas pluviais, devem ser instaladas grelhas planas, colocadas obliqua ou verticalmente;
- no dimensionamento dos locais de saída das águas pluviais, deverão ser consideradas as formulações de escoamento adequadas.

4.4.2. Calhas e Rufos

- a conexão da calha ao condutor de saída será preferencialmente na sua parte inferior, por meio de funil ou caixa especial;
- nas saídas verticais, deverão ser previstos ralos hemisféricos e nas saídas horizontais grelhas planas, para evitar obstruções;
- as calhas deverão ser acessíveis ao pessoal de manutenção em todos os pontos das linhas, para fins de limpeza e manutenção.

4.4.3. Condutores Verticais

- junto à extremidade inferior dos condutores verticais, deverão ser previstas caixas de captação visitáveis;
- deverão ser previstas peças de inspeção próximas e a montante das curvas de desvio, inclusive no pé da coluna, mesmo quando houver caixa de captação logo após a curva de saída;
- os condutores deverão ser colocados externamente ao edifício somente quando for previsto pelo projeto arquitetônico.

4.4.4. Condutores Horizontais

- a declividade mínima dos condutores deverá estar de conformidade com o item 5.7.1 da norma NBR 10844
- as declividades máximas dos condutores não deverão ultrapassar valores que causem velocidades excessivas de escoamento a fim de evitar a erosão do tubo;
- a ligação de condutores verticais a tubos horizontais aparentes será feita por meio de curva de raio longo e junção de 45 graus, colocada, sempre que possível, com a derivação em posição horizontal.

4.5. Condições Complementares

4.5.1. Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de formas.

4.5.2. O autor do projeto deverá verificar as resistências das tubulações enterradas quanto às cargas externas, permanentes e eventuais, a que estarão expostas, e, se necessário, projetar reforços para garantir que as tubulações não sejam danificadas.

4.5.3. Os suportes para as canalizações suspensas deverão ser posicionados e dimensionados de modo a não permitir sua deformação física.

5. Etapas de Projeto

A apresentação gráfica do projeto de instalações de Drenagem de Águas Pluviais deverá preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações hidráulicas e sanitárias. Quando necessário e justificável, ou quando solicitado pelo Contratante, poderá ser feita apresentação em separado.

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema de Drenagem de Águas Pluviais, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e característica técnicas dos pontos de coleta, demanda de águas pluviais e pré-dimensionamento dos componentes principais, como caixas de coleta e inspeção, instalações de recalque, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação de edificação, ao nível da rua, em escala adequada, com os traçados dos ramais coletores externos e caracterização de elementos como caixas de inspeção, caixas de areia, drenos, caixas coletoras, instalações de bombeamento e outras;
- planta geral de cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, em escala adequada, contendo os caimentos e pontos baixos das superfícies, pontos e elementos de coleta, como calhas, canaletas, receptáculo e outros e localização de condutores verticais e horizontais;
- esquema isométrico de instalação;
- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Drenagem de Águas Pluviais aprovado no Estudo Preliminar, incluindo o afastamento das águas pluviais, localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demandas, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitação e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em qualitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala mínima de 1:500, indicado a localização de todas as redes e ramais externos, inclusive redes da concessionária, posicionamento de todos os elementos de coleta e características das respectivas áreas de contribuição, com dimensões, limites, cotas, inclinação, sentido de escoamento, permeabilidade e outros;
- Planta da cobertura e demais níveis da edificação, onde constem áreas de contribuição, preferencialmente em escala 1:50, contendo a localização de todos os componentes descritos no estudo preliminar e dimensões, declividades, materiais e demais características de condutores, calhas, rufos e canaletas;
- Cortes, preferencialmente em escala 1:50, indicando o posicionamento dos condutores verticais;
- Desenhos em escalas adequadas, onde constem o posicionamento, dimensões físicas e características de instalações de bombeamento, drenos e caixas de inspeção, de areia e coletora;
- Isométrico da instalação
- Quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- Orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- Relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações hidráulicas de drenagem de águas pluviais .

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema e drenagem de águas pluviais a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação, conforme Projeto Básico, com indicação das áreas a serem ampliadas ou detalhadas;
- Cortes, indicando posicionamento definitivo dos condutores verticais;
- Desenhos em escalas adequadas das instalações de bombeamento, dreno e caixa de inspeção, de areia e coletora, com indicação dos detalhes;
- Desenhos, em escala adequada de todas ampliações ou detalhes de caixa de inspeção, canaletas, ralos, salas de bombas, caixa coletora, montagem de equipamentos, suporte, fixações e outros;
- Desenhos do esquema geral da instalação;
- Lista detalhada de material e equipamentos;
- Relatório Técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material e tipo construtivo;
- classe ou espessura da parede;
- acabamento;
- tipos de extremidades;
- diâmetros nominal (∅);
- comprimento específico ou médio

6.2. Suporte

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações

6.3. Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material e tipo construtivo;
- classe ou espessura da parede;
- acabamento;
- tipo de extremidade;
- diâmetro nominal (∅).

6.4. Válvula e Registros

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material básico do corpo e mecanismo interno;
- tipos de haste, castelo, tampa, disco e outros;
- classe;
- tipos de extremidades;

- acabamento;
- elementos componentes;
- condições especiais necessárias.

6.5. Bombas Hidráulicas e Acionadores

6.5.1. Bombas hidráulicas

- local;
- finalidade;
- tipo de bomba;
- vazão;
- altura manométrica, de sucção de recalque e total;
- NPSH (Net Positive Suction Head) disponível;
- Material básico (carcaça, rotor, eixo, gaxeta, selo)

6.5.2. Acionadores

- local;
- finalidade;
- alimentação;
- proteção e isolamento.

6.6. Calhas

- local;
- finalidade;
- dimensões físicas;
- forma;
- material;
- características físicas;
- elemento acessórios;

6.7. Acessórios (Grelhas, Grades e Outros)

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material e tipo construtivo;
- dimensões físicas e forma;

- tipo de acabamento;
- elementos componentes do acessório;
- condições especiais necessárias.

6.8. Instrumentação (Manômentro, Medidor de Nível e Outros)

- local;
- finalidade;
- tipo;
- dimensões física e forma;
- faixa de operação tolerância;
- tipo de acabamento;
- elementos componentes;
- condições especiais necessárias

6.9. Pintura

- local;
- finalidade;
- classificação das tintas a serem usadas quando às superfícies a serem pintadas;
- cores de identificação das tubulações pintadas;
- espessura da película e características da aplicação.

6.10. Proteção contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- característica.

7. Normas Complementares

Os projetos de instalações Hidráulicas de Drenagem de Águas Pluviais deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- NBR 5580 - Tubo de Aço Carbono para Rosca Whitworth Gás para Usos Comuns na Condução de Fluídos – Especificação
- NBR 5645 - Tubo Cerâmico para Canalizações – Especificações
- NBR 5680 - Tubo de PVC Rígido, Dimensões - Padronização

- NBR 8056 - Tubo Coletor de Fibrocimento para Esgoto Sanitário - Especificação
- NBR 8161 - Tubos e Conexões de Ferro Fundido para Esgoto e Ventilação – Padronização
- NBR 9793 - Tubo de Conexão Simples de Seção Circular para Águas Pluviais – Especificação.
- NBR 9794 - Tubo de Conexão Armado da Seção Circular para Águas Pluviais - Especificação
- NBR 9814 - Execução de Rede Coletora de Esgoto Sanitário - Procedimento
- 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- 10843 - Tubos de PVC Rígido para Instalações Prediais de Água Pluviais – Especificação
- NBR 10844 - Instalações Prediais de Águas Pluviais
- Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER/PB.
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

Estudos e Projetos de Disposição de Resíduos Sólidos

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de instalações de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos

Conjunto de elementos gráficos, como memorais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar e instalação de sistemas de coleta e disposição de resíduos sólidos das edificações.

2.2. Resíduos Sólidos ou Lixo

Resíduos nos estados sólido e semi-sólido resultante de atividades e serviços realizados nas edificações.

2.3. Abrigo ou Depósito

Local onde são acumulados os resíduos produzidos durante um determinado período

2.4. Duto de Queda

Tubo pra condução dos resíduos dos diversos pavimentos de uma edificação até o abrigo ou outro local previsto.

2.5. Caixa de Despejo

Caixa para recepção dos resíduos de cada pavimento conectada ao duto de queda

2.6. Centro de Massa

Ponto que determina a menor somatória dos produtos de massa dos resíduos sólidos pela distância tomada desse ponto até os respectivos abrigos.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto de coleta e disposição de resíduos sólidos com os demais sistemas.
3.2.

3.2. Identificar os centros de massa e determinar a natureza, composição física, química e biológica e produção diária dos resíduos sólidos, visando ao atendimento do fluxo de coleta, transporte e destino final dos resíduos.

3.3. Determinar o volume de resíduos a serem removidos, para um período determinado, a partir da sua produção diária e sua densidade.

3.4. Identificar o tipo de edificação quanto ao número de níveis ou pavimentos, localização de pátios de serviços e outros elementos que condicionem o tipo de coleta e a localização do abrigo.

3.5. Conhecer ou determinar o acondicionamento dos resíduos em função de sua natureza e tipo de coleta.

3.6. Determinar o destino final dos resíduos sólidos, como incineradores domiciliares, compactadores, aterros sanitários, coleta pública pela Prefeitura local e outro órgãos.

3.7. Adotar os seguintes critérios de projeto:

- utilizar sistemas que não provoquem a contaminação do meio ambiente, nem apresentem aspectos e odor desagradáveis à edificação e aos locais de trabalho e que impeçam o acesso de animais e insetos;
- separar o sistema de coleta e disposição de resíduos hospitalares do sistema dos demais resíduos sólidos.

3.8 – Deverão ser elaborados projetos específicos de coleta e disposição de resíduos sólidos nos seguintes casos:

- coleta e disposição de resíduos sólidos de natureza nociva e/ou perigos à saúde e ao meio ambiente;
- aterros sanitários para disposição final dos resíduos;
- coleta, seleção e reaproveitamento final dos resíduos.

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

4.1. Disposição de Resíduos Sólidos

4.1.1. A disposição dos resíduos sólidos da edificação, a critério da autoridade sanitária local, poderá ser realizada:

- através de utilização de equipamento apropriado e, em casos excepcionais, por meio de incineração;
- através de depósito e posterior remoção por veículos de coleta pública;
- através de depósito e posterior remoção para aterro sanitário.

4.1.2. Em zona atendida por coleta pública regular, não deverão ser utilizados incineradores de resíduos sólidos.

4.1.3. Será admitida a instalação de incineradores de resíduos sólidos nos casos de material séptico ou de natureza nociva e perigosa, como o de origem hospitalar, bem como nos casos de segurança sanitária e de ordem técnica, sempre com exame prévio da autoridade sanitária local.

4.1.4. A localização do incinerador de resíduos sólidos, a especificação dos equipamentos, a altura da chaminé e demais detalhes construtivos relacionados à poluição do ar serão previamente aprovados pelos órgãos responsáveis pelo controle da poluição ambiental.

4.1.5. Os aterros sanitários deverão ser concebidos com base no estudo das condições topográficas e hidrogeológicas do local de implantação, visando otimizar às condições de compactação e recobrimento dos resíduos sólidos e evitar os efeitos da poluição das águas superficiais ou subterrâneas.

4.1.6. O projeto do aterro sanitário será aprovado pelas autoridades sanitárias locais e pelos órgãos de proteção e controle do meio ambiente.

4.2 . Coleta de Resíduos Sólidos

4.2.1. O acondicionamento dos resíduos sólidos deverá utilizar recipientes apropriados, de preferência constituídos de material plástico, de modo a impedir o vasamento de detritos.

4.2.2. Os dutos de queda para resíduos sólidos deverão ter abertura provida de tela acima da cobertura da edificação e serão constituídos de material que tenham superfície lisa, impermeável e de fácil limpeza.

4.2.3. A critério da autoridade sanitária local, a coleta dos resíduos sólidos poderá ser realizada através de caixas de despejo e dutos de queda ou de acondicionamento em recipientes adequados, transportados dos abrigos ao centro da massa.

4.2.4. Os abrigos ou depósitos para recipientes de resíduos sólidos serão situados junto às vias de fácil acesso, próximo à entrada ou pátio de serviço.

4.2.5. Os abrigos terão capacidades adequadas para armazenar os resíduos durante o período compreendido entre duas retiradas consecutivas.

5. Etapas de Projeto

A apresentação gráfica do projeto de instalações de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos deverá, preferencialmente, estar incorporada à apresentação do projeto arquitetônico. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo Contratante, poderá ser feita apresentação em separado.

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na proposição e apresentação do sistema a ser adotado e seu pré-dimensionamento.

Consiste na concepção do sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos abrigos e equipamentos, demanda de resíduos sólidos, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como incineradores, dutos de queda e caixas de despejo.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de encargos, normas e condições da legislação, obedecidas e as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação da edificação ou do conjunto de edificações, em escala adequada, com indicação do centro de massa, localização dos abrigos, incineradores, compactadores e biodigestores;

- planta-tipo ou planta de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento dos dutos de queda, a localização da caixas coletoras e outros componentes;
- relatório justificativo.

Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de resíduos sólidos, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação da edificação ou do conjunto de edificações, em escala mínima de 1:500, com indicação do centro de massa, localização dos abrigos e equipamentos do sistema, como incineradores, compactadores e biodigestores;
- planta-tipo ou planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, com indicação e dimensões dos elementos do sistema como dutos de queda, caixas coletoras e outros componentes;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de disposição de resíduos sólidos.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes da disposição de resíduos sólidos a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas de situação, conforme Projeto Básico, em escala adequada, com indicação precisa da localização dos abrigos e incineradores;
- planta de cada nível da edificação, ou planta típica com a localização e dimensões precisas dos dutos de queda;
- desenhos de plantas, cortes e fachadas e detalhes de todos os elementos construtivos, dos abrigos, incineradores, compactadores, biodigestores e outros,
- desenhos de todos os detalhes de fixação ou suporte de dutos de queda, caixas coletoras e outros;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificação

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no Projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1 - Bocas receptoras para descido do lixo

- local
- finalidade
- tipo de forma
- material
- dimensões físicas
- acabamento

6.2 - Incinerador

- local
- finalidade
- tipo
- forma e dimensões
- carga de resíduos a incinerar
- características dos resíduos
- tipo de acabamento e revestimento
- elementos acessórios
- materiais
- tipo de combustíveis disponíveis
- legislação de controle e poluição da qualidade do ar a ser atendida

7 - Normas Complementares

Os projetos de Instalações de Coleta e Disposição de Resíduos Sólidos deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifício Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
  NBR 8842 - Tratamento de Lixo em Aeroportos
  NBR ‘s 9190, 9191, 9195, 9196, 9197, 13055 e 13056 - Sacos Plásticos para Acondicionamento de lixo
  NBR 10004 - Resíduos sólidos
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
  NBR’s 12807 e 12808 - Resíduos de Serviços de Saúde
  NBR 12809 - Manuseio de Resíduos de Serviços de Saúde
  NBR 12810 - Coleta de Resíduos de Serviços de Saúde
- Códigos e Normas Sanitárias do Estado;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT;
  NR- 25 - Resíduos Industriais
- Normas do Ministério da Saúde;
  Projeto Básico de Estabelecimento Assistenciais de Saúde
- Normas Estrangeiras:
- Normas recomendadas pelo “Los Angeles Coutry Air Polution Control District-USA”
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

TOMO 5: ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

TOMO 5 – ESTUDOS E INSTALAÇÕES ELÉTRICAS E ELETRÔNICAS

- **Estudos e Projetos de Instalações Elétricas**
- **Estudos e Projetos de Telefonia**
- **Estudos e Projetos de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo**
- **Estudos e Projetos de Circuito Fechado de TV**
- **Estudos e Projetos de Relógios Sincronizados**
- **Estudos e Projetos de Sonorização**
- **Estudos e Detecção e Alarme de Incêndio**
- **Estudos e Supervisão, Comando e Controle de Edificações**
- **Estudos e Sistema de Cabeamento Estruturado**

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

SUMÁRIO

1. CONSIDERAÇÕES GERAIS

1.1. O projeto de instalações elétricas deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT, normas e recomendações constantes neste Módulo e no Manual para Fornecimento de Energia Elétrica, tensão primária ou tensão secundária, da SAELPA – Sociedade Anônima de Eletrificação da Paraíba.

1.2. O projeto de instalações elétricas deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto de instalações elétricas que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de instalações elétricas deverá obedecer às seguintes normas e padrões:

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
NBR 5413 - Iluminação de interiores;
NBR 5414 - Execução de instalações elétricas de alta tensão de 0,6 a 15 KV;
NBR 5101 - Iluminação pública - Procedimento
NBR 5336- Transformadores para transmissão e distribuição de energia elétrica – Especificação
NBR 5364 - Transformadores para Instrumento
NBR 5380 - Transformadores para transmissão e distribuição de energia elétrica - Método de Ensaio
NBR 5402 - Transformadores para instrumentos - Método de Ensaio
NBR 5419 -Proteção de estruturas contra descargas elétricas e atmosféricas - Procedimentos
NBR 5473 - Instalação elétrica predial – Terminologia
NBR 6808 - Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Especificação
NBR 6812 - Fios e cabos elétricos – Método de Ensaio
NBR 6935 - Chave secionadora de média tensão
NBR 7118 - Disjuntores de alta-tensão
NBR 7285 - Cabos de potência com isolação sólida estruturada de Polietileno termofixo para tensões até 0,6 KV sem cobertura - Especificação.
NBR 9513 - Emenda para cabos de potência isoladas para tensões até 750 V
Práticas de Projeto, construção e manutenção de edifícios públicos federais (Dec, 92100 e Portaria 2296 do MARE)
Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionária de serviço público.

Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA-CONFEA

Os casos omissos nas normas ABNT deverão ser cobertos pelo NEC (National Electrical Code) ou pelas normas:

IEC - International Eletrotechnical Comission;
IES - Iluminâncias Engineering Society;
ANSI - American National Standards Institute
IEE - Institute of Eletrical end Eletronics Enginecrs
NFPA - National Fise Protection Association
NEMA - National Electrical Manufacture's Association
ISO - International Standart Organization

Padrões: os da concessionária local de energia elétrica.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de instalações elétricas, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo, o lay-out de equipamento com utilização de energia elétrica (acionamentos, aquecimentos, refrigeração, etc), com indicação de suas potências.

1.5. O projetista identificará as necessidades ou exigências da instalação, considerando as cargas a serem atendidas, as características e dimensões do imóvel, o grau de confiabilidade requerido para a instalação, as características do sistema supridor no ponto de ligação e as características do solo.

1.6. O projeto das instalações elétricas apresentará o dimensionamento, a localização e as especificações de todos os equipamentos e materiais.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:

NBR - 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico - Procedimento
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Diagrama Unifilar

Esse diagrama apresentará os circuitos principais, as cargas, as funções e características dos principais equipamentos, tais como:

2.1.1.1. Disjuntores: corrente nominal, capacidade de interrupção, classe de tensão.

2.1.1.2. Chave seccionadoras: corrente nominal, suportabilidade térmica e dinâmica, classe de tensão.

2.1.1.3. Transformadores: potência, classe de tensão, tensão primária e derivações, tensão secundária, tipo e ligação dos enrolamentos.

2.1.1.4. Transformadores para instrumentos : classe de tensão, classe de exatidão, corrente ou tensão primária, corrente ou tensão secundária, tipo ligação.

2.1.1.5. Reles de proteção: indicação de função.

2.1.1.6. Equipamentos de medição: indicação de função.

2.1.1.7. Condutores elétricos nus: tipo e bitola.

2.1.1.8. Condutores elétricos isolados: classe de tensão, tipo de isolamento, bitola do condutor.

2.1.1.9. Pára-raios: tipo, tensão nominal.

2.1.1.10. Barramentos: corrente nominal, suportabilidade térmica, suportabilidade dinâmica.

2.1.1.11. Fusíveis: tipo, corrente nominal.

2.1.1 Planta de Situação da Área

Esse desenho apresentará a locação das subestações, cabine de medição, ponto de entrega de energia. Será em escala 1:1000, topograficamente orientado e amarrado a pontos notáveis.

2.1.3. Plantas de Cortes Transversais e Longitudinais da Subestação

Esses desenhos apresentarão a disposição dos equipamentos da subestação, tais como: disjuntores, transformadores, chaves seccionadoras, quadros de medição, transformadores para instrumentos, barramentos, malha de terra.

2.1.4. Plantas e Cortes Transversais e Longitudinais dos Circuitos de Distribuição

Esses desenhos apresentarão a disposição de todos os equipamentos do sistema de distribuição elétrica, a disposição dos circuitos elétricos de distribuição, a locação das cargas e indicação e suas potências, locação e características dos equipamentos de emergência (geradores, sistemas suprimento sem interrupção).

2.1.5. Plantas e Cortes Transversais e Longitudinais do Sistema de Iluminação Elétrica

Esses desenhos apresentarão a disposição dos circuitos de iluminação e tomadas. Indicarão o índice de iluminamento de cada local. Indicarão as bitolas dos condutores e dutos. Indicarão a que circuito está ligado cada ponto de luz ou tomada.

2.1.6. Planta e Cortes do Sistema de Aterramento

Esses desenhos apresentarão a malha de aterramento, indicando as bitolas dos condutores, posição e características dos eletrodos de terra e conectores.

2.1.7. Plantas e Cortes do Sistema de Proteção Contra Descargas Atmosféricas

Esses desenhos apresentarão a disposição dos eletrodos e cabos de proteção contra descargas atmosféricas diretas.

2.2. Memorial Descritivo

Apresentará as características principais do sistema elétrico, as cargas consideradas, os fatores de carga e demanda, justificará a escolha das tensões de suprimento e distribuição. Apresentará as especificações dos equipamentos e materiais e as recomendações para a execução da instalação.

2.3. Memorial de Cálculo

Apresentará, de forma clara e organizada:

2.3.1. Levantamento das Cargas Elétricas

- Levantamento das cargas elétricas dos principais equipamentos, tais como: elevadores, cargas motrizes, cargas de aquecimento e refrigeração.
- Atribuição do índice de iluminamento para cada local, avaliação do número das lâmpadas necessária para atendimento ao índice necessário, avaliação da carga elétrica correspondente aos circuitos de iluminação (e definição dos circuitos de iluminação, levando em consideração as correntes de carga, as quedas de tensão máxima recomendadas, a suportabilidade dos condutores ao curto-circuito).
- Levantamento de cargas para os circuitos de tomadas.
- Levantamento das cargas que devem ser alimentadas pelos circuitos de emergência.

2.3.2. Dimensionamento dos Circuitos Elétricos para Atendimento as Cargas

Dimensionamento dos circuitos elétricos, considerando uma queda de tensão máxima de:

- 3% para iluminação, em instalações alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir de uma rede de distribuição de baixa tensão.
- 5% para outras utilizações, quando alimentadas diretamente por um ramal de baixa tensão, a partir de uma rede de distribuição de baixa tensão.
- 6% para circuitos de iluminação, alimentados diretamente por uma subestação de transformação, a partir de uma instalação de alta tensão.
-

- 8% para outras utilizações, quando alimentados diretamente por uma subestação de transformação, a partir de uma instalação de alta tensão.

O dimensionamento dos circuitos deverá considerar as correntes de carga nos condutores e as temperaturas de trabalho, as quedas de tensão e a suportabilidade às correntes de curto circuito no ponto.

2.3.3. Cálculo das correntes de curto-circuito nos pontos importantes: ponto de entrada de energia, secundário dos transformadores, entrada dos quadros de distribuição e iluminação.

2.3.4. Dimensionamento de malha de aterramento

Deverão ser considerados os princípios gerais preconizados pelas normas pertinentes, devendo ser calculados os potenciais de passo, de malha e de toque, quando aplicável.

2.3.5. Dimensionamento do sistema de proteção contra descargas atmosféricas diretas.

2.3.6. Avaliação da demanda da instalação como um todo, para dimensionamento do circuito de alimentação.

2.3.7. Avaliação do fator de potência dos circuitos principais, definindo a potência e localização de capacitores para correção do fator de potência, quando aplicável.

2.3.8. Dimensionamento dos equipamentos e circuitos de emergência.

ESTUDOS E PROJETOS DE TELEFONIA

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto de telecomunicações deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

O projeto deverá ser apresentado à Concessionária Local para sua aprovação, quando se tratar de edificações com 3 (três) ou mais pavimentos e/ou 6 (seis) ou mais pontos telefônicos.

1.2. O projeto de telecomunicações deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer ao Órgão Contratante, dados e informações relativos ao projeto de telecomunicações, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de telecomunicações deverão obedecer às seguintes normas:

1.3.1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.
NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5259 - Símbolos gráficos de instrumentos indicadores e medidores (simbologia)

1.3.2. Normas da ANATEL

- Tubulação telefônica em edificações
- Especificação construtiva: cabos telefônicos tipo CI
- Especificação construtiva: cabos telefônicos tipo CCI
- Especificação construtiva: cabos telefônicos tipo CT
- Especificação construtiva: cabos telefônicos tipo CT-APL
- Especificação construtiva: cabos telefônicos tipo CTP-APLG
- Especificação construtiva: blocos terminais BLI
- Especificação construtiva: ferragens para rede externa
- Especificação construtiva: fios telefônicos tipo FDG
- Distribuidores gerais
- Projeto para instalações de sistemas CPCT tipo PABX.

1.3.3 - Outras normas

- Práticas de projeto, construção e manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec 92100 e Portaria 2296 do MARE)
-

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Manutenção, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos

- Instruções e resoluções dos órgãos do sistema CREA-CONFEA

1.4. Para que seja elaborado o projeto de telecomunicações, o Órgão Contratante deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo e o projeto estrutural. O Órgão Contratante definirá as condições específicas para o projeto, através do programa de necessidades o qual fixará os objetivos, prazos e recursos do projeto a ser desenvolvido.

1.5. O projetista desenvolverá e apresentará o projeto de telecomunicações, após estudar os diversos arranjos, analisar as vantagens desvantagens de cada opção e fazer uma previsão inicial e futura dos serviços de telecomunicações.

1.6. O projeto de telecomunicações destina-se a fornecer os elementos necessários aos construtores, projetistas e instaladores, que permitam a perfeita execução das instalações de comunicações telefônicas, de acordo com as normas da ANATEL vigentes.

2. Apresentação do Projeto

O projeto de telecomunicações será dividido em dois subprojetos: subprojeto de Tubulações Telefônicas e subprojeto de Redes Telefônicas. Cada subprojeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas e tabelas, que permitam a análise e compreensão do projeto.

O desenho das plantas deverá ser feito de acordo com as recomendações da NBR 5259 e NBR 10067 da ABNT.

2.1.1. Subprojeto de Tubulação Telefônica

2.1.1.1. Plantas de tubulação secundária

Deverão ser desenhadas plantas de todos os pavimentos que possuírem tubulação secundária. Os desenhos deverão indicar todas as caixas e tubulações, com suas respectivas dimensões.

2.1.1.2. Cortes esquemáticos das tubulações primárias e de entrada.

Deverão ser desenhados cortes esquemáticos das prumadas e da tubulação de entrada, com suas respectivas caixas. Caso existam, deverão ser desenhados os detalhes construtivos dos poços de elevações e cubículos de distribuição.

2.1.1.3. Planta de localização da edificação.

A planta de localização da edificação deve ser feita numa escala maior ou igual a 1:500, contendo a localização da edificação dentro do terreno e a localização do terreno com relação à rua da frente e com relação as ruas laterais.

2.1.1.4. Deverão ser apresentadas tabelas com todo material necessário para execução do projeto.

2.1.2. Subprojeto de Redes Telefônicas

2.1.2.1. Corte vertical da edificação

Deverão ser desenhados, de forma esquemática, os andares, a tubulação telefônica, com todas as suas dimensões, e o esquema da rede telefônica, ao lado dessa tubulação.

2.1.2.2. Esquema da rede telefônica

Deverá mostrar a configuração da rede, a posição das emendas, as capacidades, os diâmetros, os comprimentos dos cabos da rede interna e a quantidade e localização dos blocos internos.

2.1.2.3. Planta baixa dos pavimentos

A planta baixa dos pavimentos deverá mostrar trajeto e a distribuição da rede secundária.

2.1.2.4. Planta do distribuidor geral

Apresentará um desenho esquemático, detalhando o distribuidor geral da edificação, mostrando a disposição dos blocos terminais, do lado da rede interna e do lado da rede externa.

2.1.2.5. Deverão ser apresentadas tabelas com todo material necessário para execução do projeto.

2.2. Memorial Descritivo

Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, assim como os critérios utilizados para:

- Escolha do tipo de entrada, se aérea ou subterrânea;
- Projeto das tubulações de entrada, primária e secundária;
- Localização e material do distribuidor geral;
- Localização e material das caixas de distribuição e das caixas de passagem;
- Previsão dos pontos telefônicos;
- Opção por uso ou não de CPCT;
- Determinar se vai ter sala de distribuidor geral;
- Determinar se vai usar tubulação convencional ou poço de elevação;
- Escolha do sistema de distribuição das tubulações nos andares;
- Projeto da rede de cabeação: tipos dos cabos, capacidade, blocos, emendas e fiação.

Apresentará as especificações dos equipamentos e materiais e as recomendações para a execução da instalação.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará, de forma clara, os cálculos utilizados para:

- Dimensionar as tubulações de entrada, primária e secundária;
- Determinar o número de pontos telefônicos;
- Calcular o número de caixas de saída;
- Dimensionar as caixas internas;
- Determinar a altura e o afastamento do cabo de entrada aéreo;
- Dimensionar a sala do distribuidor geral;
- Dimensionar os poços de elevação;
- Dimensionar a rede de cabos secundários, de cabos primários e cabos de entrada;
- Determinar a quantidade de blocos terminais.

ESTUDOS E PROJETOS DE ANTENAS COLETIVAS DE TV E FM E TV A CABO

SUMÁRIO

Estudos e Projetos de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 - Projeto de Sistema de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de antenas para recepção de sinais de televisão e freqüência modulada, instalação de transmissor de TV a cabo e rede de distribuição destes sinais aos diversos pontos receptores.

2.2. Pontos Receptores

Pontos destinados ao acoplamento dos aparelhos de TV e FM ao sistema de antenas coletivas, ou ao transmissor de TV a cabo.

2.3. Painel Processador

Painel destinado a filtrar e equalizar os sinais recebidos das antenas, amplificando-os distribuindo-os concentrados em uma única linha de distribuição.

2.4. Rede de Distribuição

Conjunto de dutos, caixas de passagem, cabos e acopladores que interligam o painel processador com os pontos receptores, ou interligam a cabo transmissor de TV a cabo aos pontos receptores.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto dos sistemas de antenas coletivas de TV e FM e TV a cabo com os demais sistemas.

3.2. Obter informações sobre as possíveis localizações dos receptores de TV e FM e determinar os pontos receptores.

3.3. Considerar que a fidelidade da recepção de sinais de televisão e freqüência modulada depende basicamente:

- do tipo e locação das antenas;
- da perfeita compatibilização de impedância entre todos os componentes do sistema.

3.4 . Utilizar, preferencialmente, antenas monocanais para a recepção de canais de TV e FM, sendo uma para cada estação de TV e FM. Cada antena deverá ser interligada a um único painel processador, do qual será feita a distribuição, aos pontos receptores.

3.5. Utilizar cabos coaxiais de 75 Ω de impedância para a distribuição aos pontos receptores conectados à antena coletiva.

3.6. Para conexão com os receptores de TV e FM, que normalmente possuem entrada em 300 Ω, utilizar acopladores para a perfeita compatibilização das impedâncias.

3.7. Considerar a necessidade de instalação de amplificadores nas caixas dos pontos receptores para compensar as atenuações no cabo, decorrentes da distância entre estes pontos e o painel processador.

3.8. Considerar que a conexão do cabo distribuidor de sinais com os diversos pontos receptores deve ser efetuada em paralelo.

3.9. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- dimensionamento e caracterização dos componentes dentro de padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes, de modo a adequar a instalação ao desempenho do equipamento.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas :

4.1. Para a instalação das antenas nos topos dos edifícios, evitar a presença de obstáculo, permitindo, tanto quanto possível, a visibilidade direta entre as antenas e as torres emissoras das estações.

4.2. As antenas deverão ser instaladas de forma que o pára-raios da edificação exerça adequada proteção ao sistema.

4.3. Os mastros das antenas deverão ser posicionados de forma a que as antenas não constituam obstáculos uma às outras.

4.4. O painel de processamento deverá ser localizado, tanto quando possível, o mais próximo do conjunto de antenas e possuir características construtivas de blindagem contra sinais não desejados.

4.5. Deverá ser prevista, junto ao painel de processamento, uma tomada de energia para a sua fonte de alimentação

4.6. No planejamento de distribuição dos pontos receptores, dever-se-á cuidar para que fiquem, o mais possível, alinhados numa mesma vertical.

4.7. Devido à rigidez do cabo coaxial, recomenda-se a instalação de uma caixa de passagem para cada mudança de direção.

4.8. A haste de antena deverá ser aterrada ao condutor de descida do pára-raios ou, na falta deste efetuar o aterramento com elemento de aterramento exclusivo, conforme item 6.4.4.2 da Norma NBR 5410.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como antenas, painel de processamento, pontos receptores e possíveis expansões, para cada pavimento, e prumadas.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com a indicação da localização dos componentes principais e o caminhamento preferencial da rede de cabo;
- Relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do sistema de Antenas Coletivas de TV e FM e TV a Cabo aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento
e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços de fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cobertura, em escala adequada, indicando a localização precisa dos mastros de antenas;
- planta e elevação do local de instalação do painel de processamento;
- planta de cada pavimento da edificação (que poderá ser típica), indicando prumadas, pontos receptores com sua altura do piso, comprimentos dos cabos e demais componentes com suas características;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas conforme projeto básico, com marcação de cortes e detalhes de todos os equipamentos, suportes e acessórios;
- Corte transversal da edificação, indicando todas as prumadas;
- Detalhes de instalação dos mastros de antenas;
- Detalhes de instalação do painel de processamento;
- Lista detalhada de equipamentos e materiais de instalação e respectivas garantias;
- Relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Antenas

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- características dimensionais e de montagem

6.2. Pontos Receptores

- local;
- finalidade;
- tipo;
- saídas atenuadas (db/75Ω);

- características construtivas;
- características dimensionais.

6.3. Acopladores

- local;
- finalidade;
- tipo;
- casamento de impedância (Ω/Ω);
- características do cabo de rabicho;
- comprimento do rabicho (m)

6.4. Linhas de Distribuição

- local;
- finalidade;
- tipo de cabo;
- isolamento;
- características construtivas;
- características dimensionais;

6.5. Painel Processador

6.5.1. Processador Heterodino

- características construtivas;
- faixas de freqüência na entrada e saída (MHz);
- freqüência intermediária:
  a) portadora de vídeo (MHz);
  b)Portadora de áudio (MHz);
- Resposta de freqüência:
  a) vídeo (MHz);
  b) áudio (MHz);
- trecho de resposta linear (db nominal, db máximo);
- sensibilidade (db entrada/db m V – saída);
- seletividade visual (db)
- impedância de entrada;
- impedância de saída;
- nível máximo de saída operacional:
  a) com filtro externo (dbm);
  c) sem filtro externo (dbm);

- regulação do controle automático de ganho.

2.5.2. Par Modulador-Demodulador

- características construtivas;
- faixa de freqüência na entrada (VHF ou VHA)
- nível de entrada (dbm);
- impedância de entrada;
- figura de ruído:
  a) em VHF (db máximo);
  b) em VHF (db mínimo);
- trecho da resposta linear (db, entre MHz);
- seletividade na portadora de vídeo (db);
- seletividade na portadora de áudio (db);
- sensibilidade do controle automático de ganho (db);
- resposta na freqüência de áudio (KHz)

2.5.3. Amplificador por Canal

- características construtivas;
- ganho mínimo (db entre canais 2 a 13 e FM);
- máxima saída para 0,5 db de ganho;
- sensibilidade do controle, automático de ganho;
- mínima entrada para imagem boa (dbm);
- banda passante (MHz);
- seletividade marginal (db)

2.5.4. Cabos

- condutor ;
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- formação de cabo;
- seção da parte condutora

2.5.5 - Eletrodo de Aterramento

- tipo;
- dimensões

2.5.6 - Conectores e Terminais

- material;
- tipo;
- aplicação;
- dimensões

2.5.7. Eletrodutos/Eletrocalhas

- material (tipo, tratamento);
- dimensões;
- classe;
- comprimento da peça.

7 - Normas Complementares

Os projetos de sistemas de Antenas Coletivas de TV e FM a e sistema de TV a Cabo deverão atender também às seguintes Normas:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
  NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
  NBR 5984 – Norma Geral de Desenho Técnico – Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE CIRCUITO FECHADO DE TV

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Circuito Fechado de TV

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições

2.1. Projeto de Sistema de Circuito Fechado de TV

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de receptores, central de monitores e rede de distribuição de imagens, de modo a cobrir adequadamente as áreas de visualização.

2.2. Receptor

Equipamento constituído pelo conjunto câmera-objetiva responsável pela captação e geração da imagem.

2.3. Central de Monitores

Conjunto de monitores que recebem e reproduzem as imagens geradas pelos receptores, permitindo a supervisão das áreas da edificação.

2.4. Rede de Distribuição

Conjunto de linhas de transmissão, comando, amplificadores de linha e rede de dutos que conecta os receptores à central de monitores.

2.5. Sensores

Dispositivos acoplados ao sistema de circuito fechado de TV, que sinalizam a violação de regiões de segurança, bem como interrompem uma seqüência de imagens dos monitores no ponto violado, para melhor identificação e possível gravação em vídeo (gravador de evento).

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto da instalação de circuito fechado de TV com os demais sistemas.

3.2. Determinar, junto ao Contratante, as áreas a serem vigiadas, o grau de detalhamento desejável para cada área, os pontos ou áreas específicas de vigilância constante e o grau de segurança de cada área.

3.3. Conhecer e determinar os seguintes condicionantes de projeto, para cada área:

- nível, variação e tipos de iluminação;
- relação de contraste;
- condições ambientais;
- nível médio de reflexão;
- fontes de ofuscamento;
- possibilidades de instalação e fixação das câmeras;
- facilidades de infra-estrutura.

3.4. Considerar que fontes luminosas ou reflexas, de acordo com sua intensidade, poderão inviabilizar o projeto e danificar o equipamento.

3.5. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto;

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro de padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes do sistema de modo a adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

4 - Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Definir o conjunto câmera-objetivo a partir da análise de características do local de instalação e do tipo de vigilância desejado.

4.2. Determinar o tipo de objetiva a ser utilizada a partir do conhecimento dos seguintes parâmetros:

- Área de visualização, entendida como o campo angular horizontal e vertical de visualização que a objetiva terá que abranger, determinado a partir de um plano vertical, fixado no ponto ou área a ser observada;
- Comprimento focal da objetiva, determinado pela relação entre a área de visualização e a sua distância da objetiva, observando, o grau de detalhamento e definição requeridos para os diversos pontos de área.
- Abertura relativa da objetiva em função da área de visualização, da distância desta à objetiva e do nível de iluminação do ambiente
- Necessidade de controle de foco, manual ou remoto, entendido como o dispositivo da objetiva que ajusta o seu comprimento focal;
- Definição do controle de iluminação (íris) da objetiva, que poderá ser fixo, manual, remoto ou automático.

4.3 - Determinar o tipo de câmera a ser utilizado a partir do conhecimento dos seguintes parâmetros:

- área de visualização;
- tipo de iluminação, natural ou artificial; se a iluminação for artificial deverá ser verificado o seu espectro de freqüência em relação à eficiência do tubo;
- nível mínimo de iluminação a sua variação e o nível médio de reflexão para a determinação das características de sensibilidade e controle de ganho de câmera;
- diferença dos níveis de reflexão numa mesma área de visualização, definindo relação de contraste;
- condições ambientais de instalação, como temperaturas máximas e mínimas, choque térmico, condições atmosférica, interferências de campos eletromagnéticos, para a determinação do tipo de caixa de câmera.

4.4 . Determinar o tipo de suporte das câmeras, fixo, pendente, contra a parede ou outro, a partir do conhecimento dos seguintes parâmetros.

- as condições mecânicas que poderão influenciar o desempenho do equipamento, como vibrações da estrutura e ação de ventos, e que poderão alterar a área de visualização ou mesmo danificar o equipamento;
- as soluções técnico-econômicas que melhor atendam às condições de instalação, campo de visualização e nível de segurança exigidos.

4.5. Determinar a disposição dos equipamentos na central de monitores, para atender às condições de conforto do operador.

4.6. Determinar as condições ambientais necessárias para operação dos equipamentos da central de monitores.

4.7. Determinar o tipo de cabo a ser utilizado na rede de distribuição de vídeo, em função da distância da central de monitores às câmeras e das atenuações total e em freqüência do cabo.

4.8. Para minimizar as atenuações total e em freqüência do cabo, deverá ser considerada a utilização de amplificadores de sinal de vídeo.

4.9. A determinação dos sensores e os tipos de ligação e alimentação deverão ser estudados caso a caso, podendo ser fotoelétrico, Reep-Switch, sensor de presença, chaves fim de curso e outros

5. Etapas de Projeto

5.1. <u>Estudo Preliminar</u>

Consiste na concepção do sistema de Circuito Fechado de TV, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de monitores, receptores e sensores.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral de cada nível da edificação, escala adequada, com indicação das áreas de visualização, os tipos e locações prováveis de câmeras e objetivas e a composição e locação da central de monitores;
- planta das áreas externas eventualmente incluídas no sistema, com as indicações mencionadas;
- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do sistema de Circuito Fechado de TV aprovado no estudo preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos receptores, a área de visualização de cada receptor, a rede de distribuição, locação e área de central de monitores e indicações da infra-estrutura necessária para alimentação dos equipamentos.
- Plantas das áreas externas com as mesmas indicações;
- “layout” preliminar da central de monitores;
- diagrama esquemático de ligação dos componentes;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta conforme projeto básico, com marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes de fixação das câmeras;
- esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;
- arranjo dos consoles da central de monitores;

- arranjo dos bastidores;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, incluindo memória de cálculo das objetivas e das linhas de transmissão.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.
As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Objetivas

- local;
- finalidade;
- tipo ou modelo;
- comprimento focal;
- máxima abertura relativa;
- tamanho de imagem;
- campo de visualização angular:
- horizontal;
- vertical;
- controle de foco;
- controle de íris;
- compensação automática de luz;
- controle de foco;
- sensibilidade;
- opcionais;
- alimentação;
- condições ambientais.

6.2. Câmeras

- local;
- finalidade;
- tipo de modelo;
- características de tubo;

- características de sincronismo;
- saída e vídeo;
- selector de sensibilidade;
- resolução horizontal;
- controle de luz;
- iluminação mínima;
- correção de gama;
- opcionais;
- condições ambientais;
- características de alimentação;
- características construtivas da caixa.

6.3. Monitores

- local;
- finalidade;
- tipo de modelo;
- resolução horizontal;
- resposta de freqüência de vídeo;
- características de áudio;
- dimensões;
- configurações;
- características de alimentação;
- tipo de montagem;
- sincronismo externo;
- condições ambientais;
- facilidades.

6.4. Panoramizador

- local;
- finalidade;
- tipo de modelo;
- funções;
- velocidade de rotação;
- ângulo de rotação;
- consumo de força;
- características de montagem;
- controle;
- condições ambientais.

6.5. Unidade de Controle Remoto

- local;
- finalidade;
- tipo de modelo;
- controle;
- câmera;
- panoramizador horizontal;
- panoramizador vertical;
- foco.
- “zoom”,
. íris
- outros;
- características de sistema de alimentação;
- condição ambientais.

6.6. Equipamentos Complementares

- caixa de relés;
- seqüenciador automático;
- gerador de caracteres (data/hora);
- gerador e distribuidor de pulsos;
- amplificador distribuidor de vídeo;
- caixa de junção;
- compensador de perda nos cabos;
- suportes para câmeras;
- outros;

6.7. Cabos Coaxiais

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material de capa;
- diâmetro externo;
- características de blindagem (material formação);
- características do dielétrico (diâmetro, material);
- características do condutor central (material, formação).

6.8. Cabos de Controle

- local;
- finalidade;
- tipo;
- diâmetro externo;
- características do condutor (material, formação, acabamento);
- capa;
- isolamento;
- características elétricas

6.9. Eletrodos/Eletrocalhas

- material (tipo/eletrocalhas)
- dimensões;
- classe;
- comprimento de peça.

7. Normas Complementares

Os projetos de sistemas de Circuito Fechado de TV deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares.

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
  NBR - 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
  NBR - 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico – Procedimento
  NBR - 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras;
  "Electronic Industries Association" (EIA)
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resolução dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS PROJETOS DE RELÓGIOS SINCRONIZADOS

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Relógios Sincronizados.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Sistema de Relógios Sincronizados

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de centrais horárias, relógios secundários e rede de distribuição e interligação do sistema.

2.2. Central Horária

Componente do sistema responsável pela geração do sinal horário de acionamento dos relógios secundários, sintetizando pulsos de excitação e correção a partir da base de tempo interna autônoma.

2.3. Relógios Secundários

Aparelhos que fornecem aos usuários a hora unificada em qualquer local da edificação. São unidades que dependem dos pulsos gerados pela central horária.

2.4. Rede de Distribuição

Constitui-se de toda a rede de tubulação e fios que interliga a central horária com a rede de relógios secundários.

2.5. Relógios Segundeiros

Aparelhos que recebem pulsos polarizados da linha de distribuição, segundeira da central horária, fornecendo aos usuários informações horárias de segundo, minuto e hora, sendo as informações de minuto e hora transformadas no próprio aparelho.

2.6. Relógios Minuteiros

Aparelhos que recebem pulsos polarizados da linha de distribuição minuteira da central horária, fornecendo aos usuários informações de minuto e horas.

2.7. Repetidores

Unidades que não possuem base de tempo, tendo a função de receber o pulso gerado pela centra horária e amplificá-lo.

2.8. Monitores

Relógios analógicos ou digitais, acoplados à central horária, que refletem no seu horário e ajuste o estado dos sinais básicos do sistema.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a integrar e harmonizar o projeto do sistema de relógios sincronizados com os demais sistemas.

3.2. Determinar os locais de instalação dos relógios secundários de acordo com o uso dos ambientes e solicitações do Contratante.

3.3. Definir o grau de precisão e autonomia do sistema, definindo a composição da central horária

3.4 . Considerar que os relógios secundários podem ser segundeiros ou minuteiros, analógicos ou digitais.

3.5. Considerar que linha de distribuição do sinal horário deve ser em corrente contínua, usualmente em 24 VDC.

3.6. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;

- Dimensionamento e caracterização dos componentes dentro de padrões disponíveis no mercado nacional;

- Disposição dos componentes, de modo a adequar a instalação ao desempenho do equipamento.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Determinar a precisão da central horária em função das características da sua base de tempo, podendo ser adotada duplicação dos relógios de referência, deixando um deles em “stand-by”, com comutação automática.

4.2. Determinar a autonomia da central horária, de acordo com a quantidade de relógios secundários que por ela serão comandados.

4.3. Os monitores da central horária deverão ser acionados pela própria linha física de saída de alimentação para os relógios secundários, de forma que seu estado operacional reflita as condições da rede de alimentação.

4.4. A central horária deverá gerar pulsos para as linhas de distribuição de relógios secundários minuteiros e segundeiros, independentemente.
4.5 - Os relógios secundários serão definidos considerando os seguintes aspectos:

- razões estéticas;
- legibilidade;
- condições de fixação;
- fontes de ofuscamento.

4.6 - Para a determinação do tamanho dos dígitos e divisões dos relógios (legibilidade) recomenda-se:

- a largura dos ponteiros, assim como o diâmetro dos pontos usados para indicação das posições de horas, terá como dimensão mínima e dada pela expressão:
  $h \geq 0{,}391\ L$
  onde:
  L = distância nominal de visibilidade, em metros

  h = dimensão em milímetros do detalhe discernível
  Tais valores equivalem a ver os detalhes em questão sob um ângulo de 0,74 minutos.

  - A altura dos dígitos estará compreendida entre:
    $1{,}97\ L \leq H \leq 3{,}30\ L$
    onde:
    H = altura de dígito em milímetros
    L = distância nominal da visibilidade, em metros

Tais valores equivalem, como limite superior, à observação do dígito sob um ângulo de 5 minutos de arco; como limite inferior, observar um detalhe crítico do dígito sob um ângulo de 0,74 minutos.

4.7. Os relógios secundários deverão ser conectados em paralelo à linha de distribuição.

4.8. A linha de distribuição deverá ser dimensionada em função da carga de relógios secundários a ela conectados e das distâncias destes à central horária. Se a distância for excessiva, poderão ser previstos repetidores.

4.9. Se a rede de transmissão caminhar por longos trechos junto a linhas de alta tensão ou nas proximidades de outros sistemas que possam causar interferências, deverá haver blindagem.

4.10. Deverá ser assegurada a continuidade elétrica da blindagem através de todo o seu comprimento e ramos, e todos os pontos eventualmente expostos deverão ser isolados. Deverá haver aterramento em um único ponto.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Relógios Sicronizados, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central horária, relógios secundários e repetidores.
A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com indicação dos pontos de instalação, tipos e quantidades de relógios secundários, o local de instalação da central horária e os eventuais repetidores;
- Planta das áreas externas eventualmente incluídas no sistema, com as indicações mencionadas;
- Relatório técnico.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do Sistema de Relógios Sincronizados aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos relógios secundários, a rede de distribuição, a locação da central horária e indicações da infra-estrutura necessária para alimentação dos equipamentos;
- Plantas das áreas externas, com as mesmas indicações;
- “layout” preliminar da central horária;
- diagrama esquemático de ligação dos componentes;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3 - Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas conforme anteprojeto, com indicação dos circuitos na rede de distribuição, marcação das ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes de fixação dos relógios secundários;
- “layout” da central horária;
- esquemas de ligação dos equipamentos e fontes de alimentação;

- lista detalhada de equipamentos e materiais de instalação e respectivas garantias;
- relatório técnico, incluindo memória de cálculo de queda de tensão da linha de alimentação.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

6 - Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1 - Central Horária

- local;
- finalidade;
- tipo;
- composição;
- características da base de tempo;
- características do processador de sinais;
- características dos controles de comando de ajustes;
- características de alimentação;
- características dos sensores de tensão;
- características dos monitores;
- características da caixa ou bastidor;
- características do gerador de freqüências;
- características do receptor de freqüências;
- características do módulo de correção de horários;
- condições ambientais;
- saídas;
- saída para relógios digitais eletrônicos luminoso;
- saída para computadores
- outros;
- normas adotadas.

6.2 - Relógios Secundários

- local;
- finalidade;
- tipo;
- dimensão;
- material;
- tipo de vidro;
- tipo de fixação;
- legibilidade;
- consumo;
- condições ambientais.

6.3 - Relógios de Ponto

- local ;
- finalidade;
- tipo;
- dimensões;
- tipo de impressão;
- tipos de ajuste;
- alimentação;
- características construtivas;
- condições ambientais.

6.4 - Fios e Cabos
- condutor;
- material isolante;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora.

6.5 - Eletrodutos e Eletrocalhas

- material (tipo, tratamento);
- dimensões;
- classe;
- comprimento da peça.

6.6 - Baterias

- tipo
- características construtivas
- tensão normal
- tensão flutuante
- tensão de equalização
- capacidade

6.7 - Carregador de Baterias

- características construtivas;
- tensão nominal (entrada/saída);
- tensão de flutuação;
- tensão de equalização;
- automatismo;
- capacidade.

7 - Normas Complementares

Os projetos de Sistemas de Relógios Sincronizados deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e INMETRO:
  NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
  NBR 5984 - Normas Geral de Desenho Técnico - Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras
- "Eletronic Industries Association" (EIA)
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE SONORIZAÇÃO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Sonorização.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1 .Projeto de Sistema de Sonorização

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de centrais de sonorização, sonofletores e demais componentes do sistema, de modo a possibilitar a transmissão de sinais de áudio aos ambientes da edificação.

2.2. Sonofletores

Elementos terminais do sistema, responsáveis pela difusão dos sinais de áudio gerados pela central de sonorização.

2.3. Pré-Amplificadores

Equipamentos destinados a misturar os canais e equalizar os sinais recebidos das fontes de programa, repassando ao amplificador. Ao pré-amplicador serão conectados os módulos de comando e as fontes de programa.

2.4. Amplificador

Dispositivo capaz de receber o sinal de áudio de uma fonte independente e amplificá-lo para distribuição aos sonofletores. O amplificador assume também a função de compatibilizar as impedâncias dos diversos sonofletores de um mesmo circuito de áudio.

2.5. Rede de Distribuição

Veículo de transmissão dos sinais de áudio da central de sonorização aos sonofletores, constituído por cabos e redes de dutos de suporte e proteção.

2.6. Fonte de Programa

Dispositivos de captação, retransmissão ou geração de sinais de áudio para sua difusão, podendo ser constituídos por sintonizadores de AM/FM, microfones, gravadores, reprodutores e outros.

2.7. Comandos

Dispositivos que processam as diversas funções do sistema, como selecionar as áreas de difusão de sinais de áudio, comutação entre as diversas fontes de programa, solicitação e concessão de apartes em auditórios e outros.

2.8. Central de Sonorização

Conjunto central responsável pela geração dos sinais de áudio, formado pelas fontes de programa, pré-amplificadores, amplificadores e comandos.

2.9. Nível de Ruído

Soma de ruído decorrente do tipo de ocupação interna e características acústicas de um ambiente, e do ruído proveniente do exterior.

2.10. Ângulo de Cobertura de Sonofletor

Ângulo obtido através de curva polar do sonofletor, nos pontos em que a variação do nível sonoro for inferior a ± 3 dB, medidos a partir do seu eixo.

2.11. Tempo de Reverberação

Tempo necessário para se obter uma atenuação de 60 dB após o fim da irradiação da fonte. Na prática 60 dB de atenuação representam um som totalmente inaudível.

2.12. Rendimento

Nível de pressão sonora no eixo do sonofletor, a 1 metro de distância, com um sinal de 100 Hz, fornecendo 1W ao sonofletor.

2.13. Realimentação Acústica (Microfonia)

Fenômeno decorrente de realimentação do microfone pela reflexão do sinal emitido, reamplificando-o até o sistema entrar em oscilação.

2.14. Sensor Automático de Ganho
Dispositivo pelo qual o incremento de sinal, em transmissão, de um ponto para outro, é ajustado automaticamente.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto do sistema de sonorização com os demais sistemas

3.2. Conhecer a finalidade do sistema de ser implantado em cada ambiente, como música ambiente, avisos, sonorização em auditório e em áreas públicas para divulgação de informações e outros.

3.3. Definir as fontes de programa que atendam à finalidade do sistema, os comando desejáveis e o grau de inteligibilidade requerido.

3.4. Definir o tipo de sonofletor a ser utilizado considerando os seguintes fatores:

- do local:
  - características dimensionais,
  - características acústicas
  - nível de pressão sonora externa,
  - condições mecânicas disponíveis da instalação,
- do sonofletor:
  - ângulo de cobertura,
  - diretividade,
  - potência,
  - rendimento,
  - difusão.

O gráfico de resposta de freqüência do sonofletor fornecerá a faixa da resposta do sonofletor e seu rendimento. A curva polar fornecerá o ângulo de cobertura e a diretividade.

3.5. Definir o tipo de sonofletor, em termos da projeção de som, compatibilizando os seguintes fatores:
- tipo de ocupação e finalidade do ambiente sonorizado;
- fontes de programa;
- grau de inteligibilidade;
- condições mecânicas e estéticas da instalação.

3.6. Estabelecer o nível de pressão sonora que o sistema deverá produzir em função da finalidade do sistema e do nível de ruído ambiente, sendo recomendado:

- para avisos: 10 dB acima do nível do ruído;
- para música ambiente, 6 db acima do nível de ruído;
- para auditórios, 25 dB acima do nível de ruído

3.7. A localização da central de sonorização deverá, tanto quanto possível, ser localizada no baricentro do sistema, a fim de limitar o comprimento dos cabos de linha de distribuição e evitar perdas.

3.8. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custo de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes do sistema de modo a:
    - minimizar a ocupação do espaço;
    - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Determinar os componentes do sistema, de modo a garantir suas características de desempenho, bem como permitir o acesso para manutenção, inspeção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

Considerar, no mínimo:

- fontes de programa;
- comandos;
- pré-amplificadores e amplificadores;
- sonofletores;
- rede de distribuição.

4.2. Os sonofletores, conforme sua aplicação, poderão ser para som difuso, ou para projetar o som numa direção restrita.

4.3. Para ambientes onde o ruído for relativamente baixo recomenda-se o som difuso produzido por sonofletores de cone, montados num "baffle" ou numa caixa acústica.

4.4. A projeção do som em área bem definidas será obtida por colunas acústicas ou por cometas

4.5. A coluna será composta por um conjunto de sonofletores montados numa coluna acústica, e produzirá um feixe sonoro concentrado quando todos os sonofletores forem interligados em fase (quando os cones estão se movimentando ao mesmo tempo para dentro e para fora), e terá o mesmo efeito que um só sonofletor alongado.

4.6. Recomenda-se a utilização de sonofletores do tipo corneta para grandes áreas, devido ao seu alto rendimento acústico, superior ao das colunas. Considerar porém que a qualidade da sua reprodução de som será inferior, principalmente na reprodução das freqüências mais baixas.

4.7. Definir o aparelho sonofletor que melhor se adapte às condições da instalação, de acordo com o tipo de projeção de som requerido. Essa definição deverá ser efetuada através da distribuição típica dos sonofletores, compatibilizando suas características de diretividade, ângulo de cobertura e rendimento.

4.8. A distribuição dos sonofletores deverá ser efetuada em intervalos regulares, de forma a gerar um nível uniforme de pressão sonora, com variação não superior a ± 3 dB, e dentro das distâncias críticas estabelecidas pelo tempo de reverberação.

4.9 Quando da distribuição dos sonofletores em ambientes onde se utilizarão microfones, cuidar para que estes não provoquem uma realimentação acústica (microfonia)

4.10. A verificação da adequação do tipo de sonofletor e a sua distribuição deverão ser efetuadas através do Cálculo de Nível de Pressão Sonora. Este cálculo será efetuado tomando como referência um sonofletor e os circunvizinhos que interagem no mesmo espaço físico, a distância ao plano de trabalho e a potência disponível dos sonofletores.
4.11. Para o cálculo do nível de pressão sonora serão utilizados os seguintes parâmetros:

- nível de pressão sonora requerido;
- ângulo de cobertura;
- diretividade;
- rendimento;
- potência de referência;
- distância de referência;
- volume do ambiente considerado;
- reflexão e absorção do ambiente;

4.12. O amplificador deverá compatibilizar a potência total dos sonofletores a ele e compatibilizar as impedâncias do sistema.

4.13. Poderão ser utilizados transformadores de linha de tensão constante, de modo a proporcionar o casamento de impedância do sistema, limitando ainda a potência fornecida aos sonofletores.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Sonorização, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de sonorização, sonofletores e amplificadores

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com indicação de cada área a ser equipada com sistema de sonorização e distribuição típica do sistema; o tipo, quantidade e fixação de sonofletores por área específica; local de instalação e composição de central de sonorização; e o caminhamento preferencial da rede de distribuição.
- Planta das áreas externas, se houver sonorização, com as mesmas indicações mencionadas;
- Relatório justificativo, que inclua a memória de cálculo do nível de pressão sonora dos sonofletores, em função da distribuição típica e as fontes de programa consideradas.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do sistema de Sonorização aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitação e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em qualitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível de edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação de locação e características dos sonofletores e rede de dutos, locação da central de sonorização, caracterização de todos os equipamentos complementares e indicação da infra-estrutura necessária para alimentação dos equipamentos;
- Planta das áreas externas, com as mesmas indicações;
- “layout” preliminar da central de sonorização;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidade de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Plantas conforme projeto básico, com indicação dos circuitos, marcação de todas as ampliações; cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios.
- Diagramas de bloco geral do sistema e de cada subsistema;
- Diagrama de fiação e ligação dos equipamentos;
- Detalhes de fixação dos sonofletores;
- “layout” da central de sonorização, com os tipos dos equipamentos;
- detalhes de fixação de sensores automáticos de ganho;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;
- relatórios técnicos.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Central de Sonorização

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas do bastidor;
- condições ambientais;
- módulo isolador distribuidor de linha;
- • tipo;
- • ganho;
- • resposta de freqüência;
- • .impedância de entrada;
- • impedância de carga;
- • tensão nominal de saída;
- • tensão máxima de saída;
- • distorção harmônica total,
- • relação sinal/ruído,
- • alimentação;
- • consumo;
- • características construtivas

- módulo filtro:
- • tipo;
- • ganho;
- • impedância de entrada;
- • entrada máxima permissível;
- • tensão nominal de saída;
- • controle de nível;
- • alimentação;
- • consumo;
- • características construtivas;

- módulo controle automático de ganho;
  - tipo;
  - características das entradas de ruído;
  - características do controle automático de ganho;
  - controles
  - alimentação;
  - consumo;
  - características construtivas

- módulo processador de comando:
  - tipo
  - controle
  - alimentação
  - consumo
  - características construtivas

- módulo fonte de alimentação
  - tipo;
  - tensão de saída;
  - corrente máxima de saída;
  - limitação de corrente;
  - proteção
  - alimentação;
  - consumo;
  - características construtivas

- amplificador de potência
  - tipo;
  - potência de saída;
  - ganho de potência
  - impedância de entrada;
  - sensibilidade de entrada;
  - impedância de carga;
  - distorção harmônica total;
  - relação sinal, ruído;
  - controle de nível
  - alimentação;
  - consumo;
  - características construtivas;
- outros

6.2. Controle de Locução

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- condições ambientais
- módulo de saída da linha com V.U:

• tipo;
• ganho;
• resposta de freqüência;
• impedância de entrada ;
• entrada máxima permissível;
• tensão nominal e máxima de saída;
• distorção harmônica;
• controle e indicação de nível;
• consumo;
• características construtivas;

- módulo controle de qualidade;
• tipo;
• ganho de tensão;
• resposta de freqüência
• impedância de entrada e de carga;
• tensão máxima de saída;
• controles;
• alimentação;
• consumo;
• características construtivas;

- módulo sonofletor monitor
• tipo
• resposta de freqüência;
• impedância
• potência máxima;
• características construtivas;

- módulo combinador ativo;
• tipo;
• ganho em tensão;

- resposta de freqüência;
- impedância de entrada de carga;
- distorção harmônica;
- alimentação;
- consumo;
- características construtivas;

- módulo compressor;
- tipo;
- resposta de freqüência
- impedância de entrada;
- nível de entrada;
- curvas de compressão;
- impedância de carga;
- tensão máxima de saída;
- controles;
- distorção harmônica;
- alimentação;
- consumo;
- características construtivas;

- módulo entrada de microfone;
- tipo;
- ganho em tensão;
- resposta de freqüência;
- impedância de entrada e de carga;
- tensão máxima de saída;
- controles;
- alimentação;
- consumo;
- características construtivas;

- módulo saída de linha;
- tipo;
- ganho;
- resposta de freqüência;
- impedância de entrada e de carga;
- tensão nominal máxima de saída;
- distorção harmônica total;
- relação sinal / ruído;
- controle;

- alimentação;
- consumo;
- características construtivas;

- módulo amplificador monitor ;
  - tipo;
  - ganho;
  - resposta de freqüência;
  - impedância de entrada e de carga;
  - potência máxima de saída;
  - distorção harmônica total;
  - relação sinal/ ruído;
  - controles;
  - alimentação;
  - consumo;
  - características construtivas;

- módulo gongo eletrônico
  - tipo;
  - ganho;
  - impedância de carga;
  - tensão nominal de saída;
  - freqüência;
  - duração e intervalo entre os tons;
  - controles;
  - características construtivas;

- módulo sensor de ruído;
  - tipo;
  - impedância de carga;
  - tensão máxima de saída;
  - alimentação;
  - consumo;

6.3. Sonofletores

- local;
- finalidade;
- tipo;
- potência; resposta de freqüência;
- impedância;
- ângulo de cobertura;

- sensibilidade;
- freqüência;
- distorção harmônica total;
- características construtivas;
- condições ambientais;
- acessórios.

6.4. Cabos e Fios

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características de condutor;
- características da capa;
- características do isolamento;
- número de condutores;
- tensão de isolamento nominal;
- bitola;

6.5. Eletrodutos e Eletrocalhas

- material (tipo, tratamento);
- dimensões;
- classe;
- comprimento da peça.

7. Normas Complementares

Os projetos de Sistema de Sonorização deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares

- Práticas de Projeto Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ANBT e do INMETRO
  NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
  NBR 5984 - Normas Gerais de Desenho Técnico – Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras
  “Electonic Industries Association” (EIA)
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionária de serviços públicos
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE DETECÇÃO E ALARME DE INCÊNDIO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalação de Detecção e Alarme de Incêndio.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as definições a seguir apresentadas e a terminologia contida na Norma NBR 9441:

2.1. Projeto de Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações , que visa definir e disciplinar a instalação de dispositivos de detecção e alarme de incêndio.

2.2. Detecção

Identificação da existência de princípio de incêndio por equipamentos providos de sensores de fumaça, chama ou calor.

2.3. Avisador

Sinal sonoro ou visual que comunica às pessoas a existência de incêndio, visando o acionamento dos procedimentos de emergência que se fizerem necessários.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de sistema de detecção e alarme de incêndio com os demais sistemas, assim como consultar legislações locais sobre a necessidade de implantá-lo.

3.2. Determinar o tipo de sistema a ser adotado: se somente sistema de alarme, quando a detecção é realizada por pessoa, ou sistema de detecção e alarme, quando a detecção é realizada por detectores . Em ambos os casos deverão ser instalados acionadores manuais de alarme.

3.3. Adotar sistema de detecção e alarme em locais que não tenham presença contínua de pessoas.

3.4. Somente deverão ser adotados sistemas de alarme se estiver assegurada a presença contínua de pessoas no local.

3.5. Determinar as ações complementares que serão desencadeadas automaticamente pelo alarme, como:

- desligar corrente elétrica;
- ligar iluminação de emergência;
- abrir ou fechar portas;
- acionar gravações orientadoras às pessoas que estão deixando a área;
- acionar o sistema de comando de elevadores;
- acionar sistemas locais de combate a incêndio;
- acionar ou desligar quaisquer equipamentos que se deseje;
- retransmitir o alarme a postos de bombeiros ou outras autoridades.

3.6. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema.
- dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro de padrões disponíveis no mercado nacional.
- disposição dos componentes do sistema de modo a adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. O sistema de detecção e alarme de incêndio será composto dos seguintes elementos:

- detectores e acionadores manuais;
- painéis centrais e repetidores;
- fonte de alimentação;
- rede de distribuição;
- avisadores.

4.1.1. Detectores e acionadores manuais

4.1.1.1. A seleção do tipo e a localização dos detectores devem seguir as exigências da Norma NBR 9441 itens 5.2.4, 5.3.3 e Anexo C, considerando parâmetros, tais como:

- Materiais a serem protegidos;
- Forma a altura de teto;
- Ventilação do ambiente.

4.1.1.2. De acordo com as características da área a ser supervisionada os detectores poderão ser:

Detectores de temperatura

- Térmicos;
- Termovelocimétricos.

Detectores de fumaça
- Iônicos;
- óticos

Detectores de chama

Detectores de gás

4.1.1.3 Os detectores de temperatura reagem à energia calorífica desprendida pelo fogo, podendo ser:

- detectores térmicos – dispositivos que reagem a uma determinada temperatura fixa (em geral de 60 ou 80º);
- detectores termovelocimétricos – dispositivos que reagem pela variação da temperatura num determinado tempo.

4.1.1.4. Os detectores térmicos deverão ser empregados em locais onde haja instalações de máquinas e equipamentos que provoquem grandes variações de temperatura instantânea. Os termovelocimétricos são empregados nos caso em que as grandes variações de temperatura se processem de forma lenta. A preferência, todavia, por segurança, deve ser dado ao emprego combinado de ambos os sistemas.

4.1.1.5. Os detectores de fumaça reagem a uma alta concentração de fumaça visível, sendo eficazes somente na detecção de incêndio onde haja uma densa produção de fumaça, especialmente nos primeiros estágios de combustão.

4.1.1.6. O princípio de operação dos detectores de fumaça diminui com o aumento do volume de ar trocado em um ambiente. Quando existir uma concentração de fumaça suficiente nesta câmara, ocorrerá a operação do detector.

4.1.1.7. A área de ação dos detectores de fumaça diminui com o aumento do volume de ar trocado em ambiente. Portanto, na definição da área de ação de detector, consultar gráfico da figura 14 da Norma NBR 9441.

4.1.1.8. Os detectores de chama dividem-se em 3 tipos básicos de acordo com a técnica utilizada para a detecção da radiação da chama:

- detector de chama tremulante – utilizados para detecção de chama de luz visível, quando é modulada em uma determinada freqüência;
- detector de utravioleta: utilizados para detecção de energia radiante fora da faixa de visão humana, abaixo de 400 Aº (nm).
- detector de infravermelho: utilizados para detecção de energia radiante fora da faixa de visão humana e, acima de 700 Aº (nm).

4.1.1.9. Os detectores de chama deverão ser utilizados em áreas onde o fogo alastra-se rapidamente, com pouco ou nenhum estágio incipiente como por exemplo, em salas de equipamentos de força ou depósito de combustível. Estes detectores reagem diretamente às radiações emanadas das chamas.

4.1.1.10. Em ambientes sujeitos a vazamentos e acumulação de gás ou partículas que possam produzir combustão, como cozinhas, locais de armazenamento e passagem de tubulações de gás, deverá ser prevista a instalação de detectores de gás, interligados aos Painéis Centrais do sistema e detecção e alarme de incêndio, de modo a originar alarme de vazamento e acumulação, desligamento de energia elétrica na área afetada e corte no abastecimento do sistema de alimentação de gás.

4.1.1.11. Os acionadores manuais são caixas de alarme com tampa de vidro que deverá ser quebrada para que se consiga transmitir o alarme. Deverão ser posicionados em local visível e de fácil acesso. Devem estar de acordo com item 5.3.4 da Norma NBR 9441.

4.1.2. Painéis centrais e repetidores.

4.1.2.1 O painel central indicará o estado de todos os ramais de detectores, mantendo o sistema em condições de permanente auto verificação, isto é, o próprio equipamento deverá ser capaz de acusar defeitos, tais como fios partidos, curtos-circuitos, descargas à terra, equipamentos defeituosos, falta de energia elétrica e outros.

4.1.2.2. A localização do Painel Central deve ser em área de fácil acesso distante de materiais tóxicos e inflamáveis e sob vigilância humana constante, como por exemplo, portarias principais, salas de bombeiros, salas de pessoal de segurança etc. Demais exigências quanto ao local de instalação do Painel deverão estar de acordo com a Norma NBR 9441.

4.1.2.3. Os ramais de detectores deverão representar subdivisões de prédio, indicando claramente a área supervisionada. Um maior número de ramais resulta em maior facilidade de operação e permite melhor adequação de planos de evacuação ou acionamento de portas, sistemas de combate e outros equipamentos.

4.1.2.4. Recomenda-se a adoção, de pelo menos, um ramal por pavimento, ou um ramal por área máxima de 750 m^2 e um ramal por edifício ou edificação isolada, não devendo ser ultrapassados estes valores .

4.1.2.5. Quanto ao aspecto construtivo e concepção interna do Painel Central, Deverão ser atendidas as exigências constantes no item 5.3.1 da Norma NBR 9441.

4.1.2.6. O painel repetidor deverá ser empregado quando se deseja retransmitir o alarme a um organismo central, a um posto de bombeiros ou outro local, ou ainda para acionar outros sistemas e equipamentos.

4.1.2.7. O painel repetidor deve ser instalado em locais onde as informações sobre o sistema de detecção sejam necessárias.
O local deve ser provido de proteção contra fumaça e fogo.

4.1.2.8. Quanto ao aspecto construtivo e concepção interna do Painel repetidor, atender às exigências constantes no item 5.3.2 da Norma NBR 9441.

4.1.3. Fonte de alimentação

4.1.3.1. Fonte de alimentação constituída de unidade retificadora e bateria de acumuladores elétricos, compatíveis entre si com o sistema e com o local da instalação, atendendo as exigências do item 5.3.1.3 da Norma NBR 9441.

4.1.3.2. Deverá haver sempre uma fonte alternativa de energia para situações de emergência, capaz de acionar o equipamento em qualquer hipótese.

4.1.3.3. As baterias devem ter autonomia de 24 horas em regime de supervisão e, 15 min. em regime de alarme e fogo.

4.1.4 Rede de distribuição

4.1.4.1. A rede de distribuição consiste na rede de dutos e fios e deverá seguir as recomendações estabelecidas nos itens 5.2.7,5.2.8,5.3.6,5.3.7,5.3.8 da Norma NBR 9441.

4.1.5. Avisadores

4.1.5.1. Os avisadores devem ser instalados nos locais que permitam a sua visualização e/ou audição de qualquer ponto do ambiente, nas condições normais de trabalho.

4.1.5.2. O volume acústico dos avisadores sonoros, a visibilidade dos avisadores visuais, as indicações de funcionamento, a quantidade de equipamentos, as restrições quanto a locais de instalação e demais características deverão atender às prescrições do item 5.2.6 da Norma NBR 9441.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso de edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, característica técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como detectores, repetidores, alarmes manuais e painel central do sistema.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, com atendimento ao Caderno de Encargo, normas e condições de legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo a demonstração das áreas de risco, tipo e quantidade de detectores por área de risco, localização dos alarmes manuais, do painel central e dos eventuais repetidores, a abrangência dos ramais e o caminhamento preferencial da rede de dutos e fios;
- relatório justificativo, onde ainda deverão estar demonstrada as necessidades de infra-estrutura de alimentação do sistema.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do Sistema de Detecção e Alarme de Incêndio aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes gráficos:

- planta de todas às áreas que possuam instalações de detecção e alarme de incêndio, preferencialmente em escala 1: 50, contendo a caracterização precisa dos componentes indicados no estudo preliminar quanto ao posicionamento, tipo de equipamento, comprimentos e demais características.
- Cortes gerais para indicar o posicionamento de componentes;
- “layout” preliminar do painel central e dos painéis repetidores;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos.
- Relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, contemplando os conceitos de economia e racionalização no uso da energia elétrica, bem como as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, de modo a facilitar o trabalho das equipes de montagem.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de todas às áreas que possuam instalação de detecção e alarme de incêndio, onde estejam perfeitamente caracterizados e locados todo tipo de detectores, redes de dutos, rede de fios, indicação dos ramais, locação dos alarmes manuais, painel central e painéis repetidores;
- Cortes gerais para indicar o posicionamento dos componentes;
- “layout” do painel central e dos painéis repetidores;
- detalhe de instalação dos painéis;
- diagrama de interligação entre todos os equipamentos aplicáveis;
- esquema elétrico da fonte de alimentação;
- lista detalhada de equipamentos e materiais de instalação e respectivas garantias;

- quadro resumo da instalação, conforme item 5.1.6 e Tabelas 2 e 3 Anexo B da Norma NBR 9441;
- cálculo da bateria para a corrente máxima exigida e com autonomia para garantir tempo de abandono, conforme item 5.1.6e/f da Norma NBR 9441;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

As especificações deverão satisfazer às Normas Brasileiras aplicáveis, especialmente a Norma NBR 9441. Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Painel Central de Comando e Sinalização/Repetidores

- local;
- finalidade;
- características dos ramais;
- tipos de sinalização e alarmes disponíveis;
- normal;
- defeito;
- falta CA,
- falta CC,

- outros;

- circuitos de comando;
- circuito cruzado,
- retardador,
- chave de bloqueio para retardador,
- chave de bloqueio externa,
- comando de portas,
- comando de desligamento de equipamentos elétricos,

- outros;

- características construtivas e dimensionais;

- características do sistema de alimentação;
- tensão de alimentação principal,
- variação de tensão da alimentação,
- tensão de alimentação do sistema de emergência,
- consumo máximo na condição de repouso,
- características do carregador flutuador,
- outros;

- condições ambientais.

6.2. Acionadores Manuais

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- tipo de contato;
- tipo de acionador;
- tensão de operação;
- corrente admissível.

6.3. Detectores Iônicos

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;

- tipo de terminais;
- corrente de repouso (μA, para ar limpo);
- sensibilidade (μA);
- tensão admissível (Vcc);
- temperatura admissível (ºC);
- corrente máxima (mA);
- atividade nominal (μCi)
- indicação visual.

6.4. Detectores Óticos

- local;
- finalidade';
- tipo;
- características construtivas;
- tipo de terminais;
- sensibilidade (μA);
- sensibilidade à fumaça (% m);
- tempo de resposta (seg);
- temperatura admissível (ºC);
- tensão admissível (Vcc);
- indicação visual.

6.5. Detectores Termovelocimétrico/Térmicos
- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- tipo de terminais;
- características termovelocimétricas (ºC/minuto);
- temperatura fixa (º C);
- tensão máxima (Vcc);
- condições de utilização (descartável ou auto-restaurável)

6.6. Campainhas

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de alimentação (Vcc);
- consumo (W);
- pressão acústica;

- características construtivas.

6.7. Alarme Audiovisual

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- tensão de alimentação (Vcc);
- consumo (W);
- pressão acústica (dB a metros de distância);
- freqüência de áudio (Hz);
- freqüência da sinalização visual;
- lâmpada utilizada.

6.8. Detector de chama

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características construtivas;
- características do indicador;
- características de sinalização;
- características de botão de alarme;
- faixa de atuação.

6.9. Detector de gás

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tipo de gás;
- características construtivas;
- características do indicador;
- faixa de atuação.

6.10. Baterias

- tipo;
- características construtivas;
- tensão nominal;

- tensão de flutuação;
- tensão de equalização;
- capacidade.

6.11. Fios e Cabos

- local;
- finalidade;
- características de condutor;
- características da capa;
- características do isolamento;
- número de condutores.

7. Normas Complementares

Os projetos de Sistemas de Detecção e Alarme de Incêndio deverão atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
  NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
  NBR 5984 - Norma Geral de Desenho Técnico - Procedimento
  NBR 9441 - Execução de Sistemas de Alarme e Detecção de Incêndio
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas estrangeiras:
  “National Fire Protection Association > (NFPA) – 70.1/72A/72B/72C/72D/72E/73/74/101
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE SUPERVISÃO, COMANDO E CONTROLE DE EDIFICAÇÕES

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Supervisão, Comando e Controle de Edificações.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC)

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de unidades de controle, central de supervisão e demais componentes do sistema.

2.2. Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC)

Conjunto de “hardware”, “software” , periféricos e cabos de interligação, que possibilitam a supervisão, comando e controle de instalações da edificação.

2.3. Central de Supervisão

Equipamento central que efetua o gerenciamento de toda a instalação, possibilitando, através de equipamentos de interface homem-máquina, a intervenção no sistema de automação, modificando programas e emitindo comandos.

2.4. Unidade de Controle Remoto

Unidade de microprocessamento, responsável pelo processamento local, executando funções de controle nos pontos da instalação sob sua responsabilidade, com a mais completa autonomia.

2.5. Linha de Comunicação

Rede de comunicação através da qual todas as unidades de controle remoto e ela ligadas podem transmitir e receber informações, segundo regras precisas, em alta velocidade, constituída por cabos coaxiais, por telefônico ou fibras óticas, segundo a necessidade da instalação

2.6. Tolerância a Falhas

Garantia oferecida pelos controladores remotos com capacidade de processamento próprio, de modo a manter os setores essenciais de instalação sob controle mesmo em caso de falha na Central de Supervisão, rede ou outros Controladores.

2.7. Sistema de Controle Dedicado
Sistema de supervisão, Comando e Controle limitado ao desenvolvimento de suas aplicações e na possibilidade de comunicação com outros sistemas ou componentes.

2.8. Sistema de Controle Aberto

Sistema de Supervisão, Comando e Controle com características de se comunicar e interagir com outros sistemas ou componentes.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o Projeto de Sistema de Supervisão, Comando e Controle (SSCC) com os demais sistemas.

3.2. O Sistema SSCC deverá executar o gerenciamento das instalações e, através de seu desempenho, viabilizar o investimento pela relação custo√benefício

3.3. Definir, no âmbito das instalações, a abrangência do sistema SSCC, estabelecendo as instalações a serem supervisonadas e controladas. Poderão ser atendidos os sistemas de utilidades e de segurança da edificação, destacando-se:

- Utilidades

  - Ar condicionado;
  - Iluminação;
  - Elevadores;
  - Subestação;
  - Bombas;
  - Reservatórios;
  - Fator de potência;
  - Demanda de energia elétrica;
  - “Status” do sistema de proteção

- Segurança

  - Detecção e Alarme de Incêndio;
  - Controle de Acesso;
  - Circuito Fechado de TV

3.4. Conhecer a finalidade de cada Sistema a ser implantado por ambiente, determinando os níveis de automação, sensoreamento, controle e supervisão mais adequados ao uso da edificação a que se destinam.

3.5.Adotar, sempre que possível, sistemas abertos, com condições de se comunicar a interagir em diferentes níveis com outros sistemas ou componentes.

3.6.Utilizar, de preferência, Unidade Central de Processamento produzida em grande escala, segundo o padrão de mercado, por fabricantes especializados, que ofereçam adequada garantia de desenvolvimento e atualização

3.7. Utilizar de preferência, sistemas operacionais e ambientes de grande difusão, como Dos Windows, OS/2, Unix e outros sistemas que sempre acompanham a evolução tecnológica, de modo a serem reconhecidos como padrões de mercado.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. A configuração do SSCC deverá ser concebida de conformidade com as mais modernas tecnologias e conceitos na área de informática e processamento de dados. Adotar conceitos de inteligência distribuída, ou seja, Unidades Remotas de Controle que garantam o funcionamento da instalação e/ou máquinas de um determinado setor, conectados a uma Central de Supervisão e aos demais controladores remotos através da linha de comunicação.

4.2. Os controladores remotos deverão ser do tipo DDC, Controle Digital Distribuição, cujo elemento básico de funcionamento é um microprocessador, incluindo um sistema operacional, capaz de realizar uma série de funções, como:

- processamento dos sinais de entrada e saída;
- comandos automáticos e manuais;
- programas de racionalização do consumo de energia;
- rotinas de comunicação.

4.3. As Unidades Remotas serão conectadas à Linha de Comunicação, de forma a possibilitarem o intercâmbio de dados e a transferência dos programas aplicativos para a Central de Supervisão e vice versa.

4.4. O Sistema deverá admitir a adição de novas Unidades Remotas, até o número máximo adequado às características e particularidades do uso da edificação a que se destinam.

4.5. Os Controladores Remotos deverão possibilitar a execução de programas aplicativos conforme apresentado na tabela das funções, “Infolist Building Automation” (VD13814) do CEN – comitê Europeu de Normalização” através do TC247/WG3/TG2.

4.6. A Central de Supervisão será a responsável pelo gerenciamento de todos o sistema, devendo ser constituída por uma conjunto de “harware” , “Software” e periféricos que recebem e transmitem informações aos Controladores Remotos, via Linha de Comunicações e “software” e comando gráfico.

4.7. A Central deverá permitir ao operador a supervisão de todas as instalações abrangidas pelo Sistema, bem como intervir no sistema de automação, alterando parâmetros, modificando programas e emitindo comandos.

4.8.A Central de Supervisão será constituída de preferência por um microcomputador padrão PC e programas específicos dentre os mais difundidos, que acompanhem o desenvolvimento tecnológico do mercado.

4.9.Os programas aplicativos deverão responder a uma série de requisitos, como simplicidade de uso, modularidade, configurabilidade, flexibilidade, conectibilidade, de modo a oferecer as seguintes possibilidades funcionais:

- monitorar as variáveis da instalação;
- gerenciar os alarmes e anomalias das instalações;
- exercer comando remoto sobre controladores e unidades periféricas;
- gerenciar os controladores da instalação;
- gerenciar simultaneamente os controladores, mesmo que sejam tipos diferentes;
- permitir a livre reestruturação da interface gráfica do usuário.

4.10. O ambiente integrado para a geração dirigida ou orientada do “software” de supervisão deverá ser caracterizada por:

- sinóticos gráficos;
- gerenciamento de alarmes;
- bases de dados de variáveis;
- tabelas de comandos para o usuário;

- telas de ajuda em Português.

4.11. As Linhas de Comunicação deverão permitir a todos os usuários o compartilhamento dos recursos do Sistema, operando a partir de estações de trabalhos diversas.

4.12. Na determinação dos meios de transmissão, adotar o mais adequado, dentre os tipos:

- cabos sem blindagem;
- cabos com blindagem;
- fibras óticas.

4.13. Na definição dos meios de transmissão, considerar que:

- Os cabos sem blindagem são mais econômicos, porém estão sujeitos a interferências eletromagnéticas e, por isso, só permitem transmissores confiáveis em velocidades limitadas e pequenas distâncias;
- Os cabos com blindagem são de custo maior, porém evitam as interferências eletromagnéticas, permitindo maiores velocidades de transmissão;
- As fibras óticas são de custo elevado e com características de instalação mais sofisticada porém são insensíveis a interferências, sejam eletromagnéticas ou de radiofreqüência, possuindo peso e dimensões reduzidas. Possibilitam linhas de comunicação mais flexíveis, com baixas perdas e maior largura de banda.

4.14. As diversas combinações dos elementos tratados nos itens 4.12 a 4.15 desta Norma, determinarão os custos do sistema, os serviços disponíveis, a máxima distância de transmissão, a expansão e a vida útil das linhas de comunicação. As particularidades de cada instalação e do uso de cada edificação deverão ser avaliadas, sendo apresentada a solução que melhor atenda à relação custo/benefício.

4.15. Posicionar os equipamentos do SSCC em locais adequados, de fácil acesso, ventilados e próximo ao locais de maior concentração de equipamentos a serem controlados.

4.16. Na distribuição dos cabos de rede de interligação dos controladores remotos aos equipamentos e ou instalação, prever independência na instalação dos cabos de força, cabos dos circuitos de dados analógicos e cabos dos circuitos e dados digitais.

4.17. Interligar todos os instrumentos, como sensores, válvulas solenóides, transmissores, pressostatos e fluxostatos aos respectivos controladores.

4.18. Todas as conexões e determinações deverão ser efetuadas com conectores e terminais adequados à seção e tipo dos cabos.

4.19. Todos os cabos serão identificados na sua origem e destino, com anilhas plásticas.

4.20. O fornecimento de energia elétrica para a Central de Supervisão deverá ser efetuado através de equipamento “no break” ou estabilizador de tensão adequado, capaz de suprir também as cargas do monitor, CPU e impressora.

5. Etapas do Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema de Supervisão, Comando e Controle a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso de edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de monitores, receptores e sensores.

A concepção eleita deverá resultar de cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Nesta etapa serão delineadas todas as funções do SSCC necessária ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, com indicação dos sensores e equipamentos a serem gerenciados, locação da central de supervisão e unidades remotas, esquemáticos de interligação, tabela de pontos e prumadas;
- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição e representação do SSCC aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cada nível da edificação, de preferência na escala 1:50, contendo a locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, infra-estrutura para instalação dos cabos, e características do recinto onde for instalada a Central de Supervisão;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- esquemas funcionais e de controle;
- tabela de pontos e funções;
- descrição técnica do "Hardware" e Software" a serem instalados ;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão e fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, indicando locação da Central de Supervisão, unidades remotas, sensores, equipamentos a serem gerenciados, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- diagramas de blocos;
- esquemas funcionais e de controle;
- tabela de pontos e de funções;
- detalhamento da instalação de painéis, equipamentos e da infra-estrutura;
- identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvidas na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência lógica;
- detalhes do sistema de aterramento;
- legendas das convenções utilizadas;
- lista detalhada de equipamentos e materiais da instalação e respectivas garantias;

- detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características baixo discriminadas:

6.1. Central de Supervisão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada e saída;
- características construtivas;
- capacidade e características;
- entradas analógicas
- entradas digitais
- saídas analógicas
- saídas digitais
- facilidades (relógio tempo real, unidade watchdog, etc);
- capacidade de memória;
- ambiente de trabalho (Windows, DOS, OS/2, UNIX);
- características do computador necessário para instalação do Sistema de Supervisão;
- descritivo do Software de gerenciamento a ser instalado.

6.2. Computador

6.2.1. Terminal de Vídeo

. local;
. finalidade;
. tipo;
. tensão de entrada;
. consumo;
. características do vídeo;
. características do teclado;
. características da interface.

6.2.2. Impressora

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada;
- consumo;
- velocidade;
- largura (quantidade de colunas);
- controle de paginação;
- características da interface.

6.2.3. Unidade de Disco

. capacidade;
. tempo de acesso médio;
. tempo de latência

6.3. Unidade de Controle Remoto

- local;
- finalidade;
- tipo;
- tensão de entrada e saída;
- consumo;
- condições ambientais de operação;
- características construtivas;
- capacidade e características:
- • entradas analógicas
- • entradas digitais
- • saídas analógicas
- • saídas digitais
- capacidade de comunicação em rede;

- facilidades (relógio tempo real, unidade “watchdog” , etc);
- distância máxima entre controladores;
- padrão do sinal de saída analógico;
- comunicação local através de microcomputador pessoal;
- comunicação via modem:
- MTBF (Medium time beteween fails)
- MTTR (Medium time to repairs)

6.4. Cabos

- condutor (material e formação);
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora.

6.5. Terminais e Conectores

- material;
- tipo;
- aplicação;
- bitola;
- acessórios (trilhos, identificações)

6.6. Caixas de Passagem

- 4material;
- formato e dimensões;
- tipo de instalação;
- acabamento;
- furação (tamanho e localização dos furos)

6.7. Eletrodutos/Eletrocalhas);

- material (tipo/eletrocalhas);
- dimensões;
- classe;
- comprimento de peça

6.8. Baterias

- tipo;
- caracterísitcas construtivas;
- tensão nominal;
- tensão de flutuação;
- tensão de equalização;
- capacidade.

7 - Normas Complementares

Os projetos do sistema de Supervisão, Comandos e Controle de Edificações deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:
  NBR 5410 - Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras:
  CEN TC247 – Comitê Europeu de Normalização
  ANSI - American National Standards Institute
  IEEE - Institute of Electrical and Electronics Engineers
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE SISTEMA DE CABEAMENTO ESTRUTURADO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de instalações de Sistema de Cabeamento Estruturado.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Sistema de Cabeamento Estruturado

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de Sistema de Cabeamento Etruturado, de modo a possibilitar a transmissão e sinais de dados, voz e imagem nos ambientes da edificação.

2.1.2. Cabeamento Primário

Conjunto dos cabos, conexões intermediárias e principais, terminações e cordões de conexão interligando os “Hub’s “ do Sistema de Cabeamento ao(s) servidor(es).

2.3. Conversor Ótico

Dispositivo para acoplamento aos cabos de fibra ótica e conversão de sinais óticos em digitais.

2.4. Par trançado

Cabo de cobre em par trançado, com ou sem blindagem, capaz de atender às exigências de altas taxas transmissão digital de dados.

2.5. “Hub”

Centro de uma rede de cabeamento com topologia estrela ou linha seqüencial.

2.6. “Patch Painel” (Painel de Distribuição)

Régua de determinação e distribuição dos cabos, desempenhando a função de painel de manobras.

2.7. “Cabel Cord” (Cabo de Conexão)

Cabo flexível de comprimento variável, provido em ambas extremidades de “plug’s”, utilizado para interconexão de circuitos em painéis ou réguas de manobra.

2.8. Caixas de Saída

Caixa provida de tomadas RJ 45, utilizada para conexão de cabos para saída de dados.

2.9. RJ 45

Conector de instalação universal e terminação por engate rápido, utilizado para cabos de par trançado.

2.10. Cabeamento Estruturado

Instalação de cabos constituindo uma rede caracterizada pela capacidade de transmissão de dados em alto volume, interligando dispositivos de comunicação em uma edificação ou conjunto de edificações.

2.11. Categoria 5

Especificação de cabos de par trançado, capaz de suportar redes locais de alta velocidade, com sinalização de dados até 100 Mhz em largura de banda.

2.12. Equipamento Usuário

Equipamento terminal conectado à rede de Cabeamento Estruturado, como o micromputador.

2.13. Servidor

Computador central da rede de Cabeamento Estruturado, destinado ao gerenciamento de dados e compartilhamento de recursos, “harwares” e softwares, pelos terminais e outros computadores interligados.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado (SCE) com os demais sistemas.

3.2. Conceder o sistema de SCE, de modo a obter uma rede de transmissão e processamento de informações que permita flexibilidade na definição de "layouts" dos equipamentos, velocidade de processamento e confiabilidade da instalação.

3.3. Definir, no âmbito das instalações, as áreas de implantação de servidores e equipamentos usuários (microcomputadores).

3.4.Definir o caminhamento principal dos cabos, prevendo espaços e infra-estruturas independentes, verificando e evitando os riscos de interferências eletromagnéticas.

3.5.Definir para os ambientes de trabalho, onde serão implantados os equipamentos usuários, a modulação das tomadas e/ou caixas de distribuição.

3.6. Projetar o Sistema de Cabeamento Estruturado para ter vida útil de, no mínimo, 10 anos.

3.7. No projeto do sistema de SCE deverá ser estabelecida a exigência de execução de testes com analisador de rede categoria 5 e de fornecimento do certificado correspondente pela empresa instaladora

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1.A configuração do Sistema de Cabeamento Estruturado deverá contemplar uma estrutura principal, ou seja, um cabeamento primário interligando o(s) servidor (es) aos equipamentos usuários (microcomputadores), localizados nos ambientes de trabalho.

O cabeamento primário deverá ser especificado de conformidade com as modernas tecnologias e com as particularidades específicas de rede a ser instalada, podendo-se utilizar:

- cabos de fibras óticas;
- cabos de cobre e par traçado, com ou sem blindagens.

4.2. Em local próximo aos agrupamentos de equipamentos usuários deverá ser previsto espaço adequado para instalação de:

- convesor ótico (nos casos onde sejam utilizados cabos de fibra ótica);
- "patch panel",

- "Hub's

4.3. O projeto deverá prever a conexão dos equipamentos usuários (microcomputadores) aos "Hub's", através de cabos com condutor interno de cobre, em pares trançados, com ou sem blindagem e capa de PVC antichama, categoria 5, comprimento máximo de 100m, adequados às redes de alta velocidade.

4.4. Para a instalação dos equipamentos usuários, deverá ser determinada a localização e a modulação das caixas de saída, de modo a atender ao "layout" de determinado ambiente de trabalho.

4.5. Para cada caixa de saída deverá ser previsto um mínimo de 2 (dois) conectores de saída para dados, tipo RJ 45, em uma modulação de 2 caixas de saída para cada 10 m^3, aproximadamente

4.6. A infra-estrutura para instalação dos cabos deverá ser totalmente independente e, quando necessárias, as curvas deverão ser de, no mínimo, 90º e raio de curvatura compatível com o diâmetro dos cabos.

4.7. Evitar a utilização plena de seção dos dutos ou eletrodutos, liberando sempre uma folga de 40% na ocupação da seção. Os raios de curvaturas deverão respeitar as limitações de curvatura dos cabos.

4.8. No espaço destinado à instalação dos "Hub's" , os equipamentos deverão ser dispostos de modo a facilitar o manuseio dos cordões de conexão.

4.9.Estabelecer codificação uniforme de cores nas terminações dos cabos.

4.10. Prever espaços e meios de acessos adequados para a monitoração e realização de testes no cabeamento e nos equipamentos.

4.11. A conexão dos cabos aos "Hub's" e demais equipamentos deverá obedecer à uma disposição organizada, de modo a evitar o cruzamento entre estes elementos.

4.12. Os cordões de conexão "patch cables", previstos para as interligações do painel de distribuição aos "hub's" , deverão ter 1,5 m e, serão especificados para a mesma categoria de desempenho de transmissão ou maior que a prevista nos cabeamentos e conectores.

4.13. A rede de cabeamento estruturado deverá possibilitar a transmissão de dados, voz e imagem, bem como o atendimento das exigências de novas tecnologias, mudanças de "layout" ou expansão, definindo-se implantação dos equipamentos usuário em função dos objetivos da instalação.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Cabeamento Estruturado, a partir do conhecimento das: características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização, características técnicas e pré-dimensionamento dos componentes principais, como cabeamento primário, "Hub's e painéis de distribuição.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos e econômicos.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta gera de cada nível da edificação em escala adequada, com indicação da modulação das caixas de saída, espaços destinados a painéis de distribuição, "Hub's" e CPD.
- Relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais instalações, observando a não interferência entre o elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.3. Projeto Básico

Consiste na definição e na representação do Sistema de Cabeamento Estruturado aprovado no Estudo Preliminar, localização precisa dos componentes, dimensionamento e características técnicas dos equipamentos do sistema, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados e as indicações necessárias a fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cada nível de edificação de preferência na escala 1:50, contendo as caixas de saídas, painéis de distribuição, "hub' s, servidores e infra-estrutura para passagem dos cabos;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;

- orçamento detalhado das instalações, base em quantitativos dos materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplado as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão ou fixação de todos os componentes do sistema a ser implantado, incluindo os embutidos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de todos os pavimentos, preferencialmente em escala 1:50, complementando as informações do projeto básico e, caminhamento dos cabos de interligação e respectivas identificações;
- desenhos esquemáticos de interligação;
- diagramas de blocos;
- detalhamento da instalação dos painéis, equipamentos e da infra-estrutura;
- identificação das tubulações e circuitos que não permita dúvida na fase de execução, adotando critérios uniformes e seqüência lógica;
- detalhes do sistema de aterramento;
- legendas das convenções utilizadas;
- lista detalhada de equipamentos e materiais de instalação e respectivas garantias;
- detalhe de todos os furos necessários nos elementos estruturais e de todas as peças a serem embutidas ou fixadas nas estruturas de concreto ou metálicas, para passagem e suporte da instalação;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a ficarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas:

6.1. Cabos

- condutor (material e formação)
- material isolante;
- têmpera;
- blindagem;
- classe de tensão;
- cores;
- formação do cabo;
- seção da parte condutora;
- capa protetora;
- categoria.

6.2. Terminais e Conectores

- material;
- tipo;
- aplicação;
- bitola;
- categoria;
- acessórios (trilho, identificações)

6.3. Caixas de Passagem de Saída

- material;
- formato e dimensões;
- tipo de instalação;
- acabamento;
- furação (tamanho e localização dos furos)

6.4. Eletrodutos/Eletrocalhas

- material (tipo/eletrocalhas);
- dimensões;
- classe;
- comprimento de peça.

6.5. Tomadas

- categoria de transmissão;
- blindagem;
- passagem;
- categoria;
- tipo;
- código.

6.6. Painel de Distribuição.

- posição de montagem;
- configuração;
- sistema para fixação dos cabos;
- número de coluna;
- quantidade de blocos por coluna

6.7. “Hub’s”

- nº de entrada e saídas;
- tipo de montagem;
- modelo.

6.8. Conversor Ótico

- montagem;
- tipo;
- modelo.

7. Normas e Práticas Complementares

O projeto do Sistema de Cabeamento Estruturado deverá também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Norma de ABNT e do INMETRO;
  NBR 5410 – Execução de Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Procedimento
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas Estrangeiras;

CEN TC247 – Comitê Europeu de Normalização
Norma 568 A - "Commercial Building Telecomunication Cabling Standard" , da EIA/TIA
("Eletronic Industry Association/Telecomunication Industry Association")

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

TOMO 6 - ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

TOMO 6 - ESTUDOS E PROJETO DE INSTALAÇÕES MECÂNICAS E DE UTILIDADES

- **Estudos e Projeto de Instalação de Gás Combustível**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Ar Comprimido**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Vácuo**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Oxigênio**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Vapor**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Sistema Ar Condicionado Central**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Ventilação Mecânica**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Elevadores**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Escadas Rolantes**
- **Estudos e Projetos de Instalação de Compactadores de Resíduos Sólidos**

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE GÁS COMBUSTÍVEL

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes para a elaboração de projetos de Instalações de Gás Combustível

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Instalações de Gás Combustível

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de geração, reservação e distribuição de gás combustível nas edificações.

2.2. Gás Liquefeito de Petróleo - GPL (Gás Engarrafado)

Gás propano de alto poder calorífico ou mistura dos gases propano e butano, fornecido aos usuários em embalagens adequadas

2.6. Gás de Rua (Gás Encanado)

Gás obtido por craqueamento catalítico da nafta de petróleo ou gás proveniente de poços petrolíferos, este denominado gás natural, distribuído aos usuários através de rede de serviços públicos.

2.7. Central de Gás Combustível – GLP

Conjunto de equipamentos e acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança exigido pelas Normas, destinado à reservação e geração de gás liquefeito e petróleo.

2.8. Unidade Completa Unificada

Conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetado e fornecido pelo fabricante do equipamento principal, em condições da utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.

2.9. Limite de Bateria

Limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto.

2.10.Unidade Vaporizadora

Equipamento de vaporização ou gaseificação do GLP, baseado em aquecimento a vapor, água quente ou chama de gás.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de gás combustível com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam gás combustível, de modo a definir o caminhamento da rede adequado.

3.3.Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para as tubulações de centrais de GLP de pequeno porte, e o aço carbono, para os demais casos.

3.4. Considerar que no caso de gás de rua, o escopo do projeto deverá incluir o abrigo e as tubulações, a partir do ramal de entrada na edificação.

3.5. As tubulações deverão situar-se preferencialmente em locais ventilados naturalmente, ou embutidos. As tubulações de ferro galvanizadas, embutidos ou enterradas, deverão receber proteção anti-ferruginosa adequada.

3.6. Considerar que, nas instalações não industriais, as tubulações internas devem ser embutidas até o ponto de consumo.

3.7. Prever fácil acesso para manutenção das instalações aparentes.

3.8. Verificar a disponibilidade de vapor ou água quente e a conveniência da utilização no sistema de vaporização para a central de GLP.

3.9. A pressão máxima na rede de distribuição de GLP deverá ser preferencialmente de 254 mmca prevendo-se uma reguladora de pressão única, situada na saída dos cilindros de GLP a montante da rede de distribuição. Se a rede de distribuição for extensa, admite-se a pressão máxima de 1,5 kgf/cm^2 , prevendo-se uma reguladora de pressão de 1º estágio na saída dos cilindros, e outra de 2º estágio, próxima aos pontos de consumo.

3.10. Posicionar os cilindros de GPL (central de GLP) e aquecedores a gás a uma distância mínima de 2,0m, medida horizontalmente, de ralos, poços, canaletas e quaisquer aberturas situadas em nível inferior ao dos recipientes.

3.11. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
  - minimizar a ocupação de espaço;
  - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos;
  - adotar as normas de segurança das concessionárias locais;
  - ventilar naturalmente os compartimentos de equipamentos que consomem e/ou armazenam gás.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições

4.1. Determinar as dimensões da central de gás combustível, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

4.2. Localizar a central de GLP em local favorável ao distaciamento de anteparos estabelecidos pelo fabricante e pela NB 98.

4.3. Prever fácil acesso para os caminhões de descarga até a central GLP

4.4. No caso da GLP, verificar junto ao Contratante a necessidade de tanques de reserva.

4.5. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob piso falso.

4.6. Determinar em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

4.7. Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como medidores, válvulas e outros dispositivos.

4.8. Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central da GLP, como tanques, evaporadores e outros.

4.9. Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da central de GPL.

4.10. Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de formas.

5. Etapas de Projeto

A apresentação gráfica do projeto de Instalação de Gás Combustível deverá, preferencialmente, estar incorporada a uma apresentação global dos projetos de instalações de utilidades. Quando necessário e justificável, ou quando solicitada pelo Contratante, poderá ser feita apresentação em separado.

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do sistema de Gás Combustível, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de gás, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de GLP, tanques de reserva, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação do ramal de entrada (gás de rua), tubulações (gás de rua ou GLP) e demais instalações externas (GLP);
- Fluxograma esquemático da instalação (GLP);
- Planta geral de cada nível da edificação de vapor, quando existentes, com os respectivos consumos, localização dos componentes do sistema, como pontos de consumo, tanque de GLP, vaporizadores (GLP) e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elementos.
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório técnico.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Gás Combustível, aprovado no estudo preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda do gás combustível, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação ao nível da rua, em escala adequada, indicando a localização precisa de todas as tubulações externas, com dimensões comprimentos, elevações e outros elementos;
- planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, filtros, válvulas, separadores e outros elementos;
- fluxograma preliminar do sistema;
- plantas e cortes de central de gás combustível, com a indicação do "layout" dos equipamentos;
- detalhes de todos os furos necessários nos elementos das estruturas, para passagem e suporte da instalação;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de gás combustível.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de gás combustível a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios.
- Detalhes da instalação da central de GLP, inclusive haste dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades.
- Fluxograma do sistema (GLP),
- Desenhos isométricos das linhas de gás combustível, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações.
- Lista detalhada de materiais e equipamentos,
- Relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- diâmetro nominal ou externo;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade;
- proteção necessária.

6.2. Suportes

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações.

6.3. Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade.

6.4. Flanges

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- tipo de fabricação;
- acabamento da face de junção.

6.5. Válvulas

- local;
- finalidade;
- tipo de fluido;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;

- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- tipo;
- diâmetro nominal;
- tipo de castelo;
- tipo de movimentação de haste;
- tipo de extremidade;
- tipo de engaxetamento;
- material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco.

6.6. Pintura

- local;
- finalidade;
- tipo;
- cor;
- composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
- rendimento;
- tempo de secagem;
- espessura mínima da película seca.

6.7. Central de Gás Combustível (GLP)

6.7.1. Requisitos Gerais

- relacionar os documentos a serem entregues pelo Fabricante

manual de operação,
manual de manutenção,
manual de montagem,
desenhos dimensionais (certificados),
memórias de cálculo,
outros,

- definir os limites de fornecimentos;
- definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);

- definir as características do processo de fabricação e montagem:

tolerância,
acabamentos,

tipos de solda,
tipos de rosca,
tratamentos térmicos,
processos especiais,
outros.

- definir a inspeção a que será submetido o equipamento:

normas utilizadas,
tipo de testes,
local da inspeção
outros.

- definir condições de entrega do equipamento;
- definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento

6.7.2. Central de Pequena Capacidade

- local;
- finalidade;
- tipo;
- quantidade de cilindros;
- quantidade de reguladores.

6.7.3. Central de Média Capacidade

- Local;
- finalidade;
- tipo;
- quantidade de tanques de abastecimento;
- capacidade dos tanques de abastecimento.

6.7.4. Central de Grande Capacidade

- local;
- finalidade;
- tipo;
- quantidade de vaporização;
- capacidade dos tanques de abastecimento.

6.8. Proteção contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características.

7. Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Instalações de Gás Combustível deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e o INMETRO:
- NB 98 - Armazenamento e Manuseio de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.
- NBR 5580 - Tubos de Aço Carbono para Rosca Witworth de Condução de Fluído
- NBR 5590 - Tubos de Aço Carbono com Requisitos de Qualidade para Condução de Fluído
- NBR 6414 - Rosca para Tubos onde a Vedação é Feita pela Rosca – Designação, Dimensões e Tolerância (Padronização)
- NBR 6925 - Conexões de Ferro Fundido Maleável de Classes 150 e 300, com Rosca NPT para Tubulações
- NBR 6943 - Conexões de Ferro Fundido Maelável, com Rosca NBR 6414 para Tubulações
- NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- NBR 11720 – Conexões para Unir Tubos de Cobre por Soldagem em Brasagem Capilar
- NBR 12912 - Rosca NPT para Tubos – Dimensões
- NBR 13103 - Adequação de Ambientes Residenciais para Instalação de Aparelhos que Utilizam Gás Combustível.
- NBR 13206 - Tubos de Cobre Leve Médio e Pesado para Condução de Água e outros Fluidos
- NBR 13419 - Mangueiras de Borracha para Condução de Gases GLP, GN e GNF – Especificações

- NBR 13523 - Central Predial de Gás Liquefeito de Petróleo
- Normas da Concessionária Local de Gás Combustível ;
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II da CLT
- NR – 20 – Líquidos Combustíveis e Inflamáveis
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE AR COMPRIMIDO

SUMARIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Ar Comprimido.

2. Terminologia

2.1. Projeto de Instalação de Ar Comprimido

Conjunto de elementos gráficos, como memória, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de geração, reservação e distribuição de ar comprimido nas edificações.

2.2. Central de Ar Comprimido

Conjunto composto de compressor, reservatório, trocadores de calor intermediário e posterior, filtros de ar, painel elétrico de comando e outros acessórios, inclusive, sistema de operação e segurança exigido pelas normas, destinado à geração e reservação de ar comprimido, ou um conjunto de cilindros, regulador de pressão e acessórios, destinado somente e reservação.

2.3. Unidade Completa Unificada

Conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetado e fornecido pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecida.

2.4. Limite de Bateria

Limite de fornecimento de Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto.

2.5. Trocador de Calor Intermediário e Posterior

Equipamento destinado ao resfriamento de ar comprimido, acoplado a compressores. O resfriamento se realiza pela troca de calor entre o ar comprimido e a água em circulação.

2.6. Torre de Resfriamento

Equipamento destinado à recuperação de água de resfriamento pela troca de calor com o ar exterior.

2.7. Ar Exterior

Atmosfera externa à edificação

2.8. Purgador

Equipamento destinado a separar os condensados do ar comprimido.

2.9. Secador de Ar Comprimido

Equipamento utilizado para a secagem do ar comprimido por refrigeração, constituindo um sistema de circuito fechado, onde se comprime o fluído refrigerador e, por trocas térmicas, se extrai automaticamente a água do ar.

2.10. Descarga Livre Efetiva

Quantidade de ar livre descarregada por um compressor, corrigida para as condições, de pressão, temperatura e umidade reinantes no ponto de admissão, sob condições atmosféricas locais.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de ar comprimido com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam ar comprimido, de modo a definir o caminhamento da rede adequado.

3.3. Conhecer as condições de pureza do ar comprimido que devam ser mantidas no sistema. Se utilizado para fins medicinais, deverá estar isento de óleo e outras impurezas, bem como de agentes patogênicos.

3.4. Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são os seguintes: cobre para tubulações de ar comprimido para fins medicinais e aço carbono para as demais.

3.5. Evitar tubulações enterradas de ar comprimido, adotando tubulações aéreas ou embutidas em caneletas.

3.6. Considerar que nas instalações hospitalares, as tubulações internas deveram ser embutidas até o ponto de consumo.

3.7. Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

3.8. Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de ar comprimido.

3.9. Considerar que, nas instalações hospitalares, não se dever interligar o compressor de anel líquido e a bomba de vácuo de anel líquido no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação.

3.10. Conhecer as características da rede local de energia elétrica

3.11. Conhecer os períodos de funcionamento dos sistema e a necessidade de interligação a eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

3.12. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto.

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema.
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional.
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
  - minimizar a recuperação de espaços;
  - minimizar os ruídos dos ambientes;
  - adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

4.1. Central de Ar Comprimido

4.1.1. Determinar as dimensões da Central de Ar Comprimido, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

4.1.2. Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

4.1.3. Localizar os pontos de alimentação de água dos sistema de resfriamento e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

4.1.4. Localizar as redes de drenagem na Central de Ar Comprimido

4.1.5. Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizados nos serviços de manutenção.

4.1.6. Verificar, junto ao Contratante, a necessidade de equipamentos de reserva de ar comprimido.

4.2. Redes de Tubulações de Ar Comprimido

4.2.1. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos.

4.2.2. Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

4.2.3. Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como separador, purgadores, filtros, válvulas e outros dispositivos.

4.2.4. Em trechos extensos de tubulações horizontais, prever declividade adequada para utilização de ponto de dreno.

2.4.5. Para o dimensionamento das tubulações de distribuição, recomenda-se obedecer ao seguinte roteiro.

- Determinar a descarga livre efetiva, trecho por trecho;
- Estabelecer o valor de velocidade entre 8 e 10 m/s para ramais secundários e entre 6 e 8 m/s para ramais principais;
- Adotar um diâmetro para cada trecho e calcular através de formulação adequada as perdas de cargas e velocidades;
- Verificar se as pressões satisfazem às pressões requeridas nos pontos de consumo e a necessidade de prever uma reguladora de pressão após a central de ar comprimido.

4.2.6. Para o sistema de ar comprimido medicinal, o projeto deverá contemplar normas de segurança, tais como central reguladora de pressão, com sistema de alarme para pressão baixa e alta, sistema de purga, e outros controles que se fizeram necessários, conforme exigências dos equipamentos hospitalares.

4.2.7. A central geradora de ar comprimido medicinal deverá fornecer ar com características técnicas adequadas aos requisitos de utilização.

2.4.8. Deverão ser previstos acessórios, como filtros, lubrificadores, reguladores e outros dispositivos, em função dos requisitos técnicos dos diferentes equipamentos alimentados por ar comprimido.

2.4.9. Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de formas.

4.3. Torre de Resfriamento

4.3.1. Localizar a Torre de Resfriamento em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante, de modo a permitir a livre descarga para a atmosfera, bem como a alimentação de água de reposição da caixa d'água situada em nível superior ao do tanque de recolhimento.

4.3.2. Localizar o ponto de descarga da torre de resfriamento de forma que as névoas de condensação não comprometa as condições dos locais próximos da edificação.

4.3.3. Localizar o ponto de alimentação de força junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.3.4. Localizar o ponto de alimentação de água de reposição junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.3.5. Localizar o ponto de drenagem junto à torre de resfriamento

4.4. Condições Complementares

4.4.1. Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto da estrutura da central de ar comprimido.

4.4.2. Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de ar comprimido e torre de resfriamento

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Ar Comprimido, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso de edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de ar comprimido, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de ar comprimido, torre de resfriamento, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições de legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação da central de ar comprimido, tubulações e demais instalações externas;
- Fluxograma esquemático da instalação;
- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações; localização dos componentes do sistema, como: pontos de consumo, válvulas, separadores e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elementos;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projeto de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Ar Comprimido aprovado no estudo preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de ar comprimido, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações externas, com dimensões comprimentos, elevações e outros elementos;
- planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, filtros, válvulas, separadores e outros elementos;
- fluxograma preliminar do sistema;
- plantas e cortes de central de ar comprimido, com a indicação do "layout" dos equipamentos;
- detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estruturas, para passagem e suporte da instalação;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de ar comprimido.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento de Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Ar Comprimido a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cada nível da edificação, conforme projeto básico, com ampliações, corte e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes da instalação da central de ar comprimido, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- fluxograma do sistema;

- desenhos isométricos das linhas de ar comprimido, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6 - Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficiente ao desempenho requerido.

6.1 - Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- diâmetro nominal ou externo;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade;
- proteções necessárias

6.2 - Suportes

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações;

6.3 - Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade.

6.4 - Flanges

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- tipo de fabricação;
- acabamento da fase de junção;

6.5 - Válvulas

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- tipo;
- diâmetro nominal;
- tipo de castelo;
- tipo de movimentação de haste;
- tipo de extremidade;
- tipo de assento;
- tipo de engaxetamento;
- material do corpo, castelo, assento, haste e anéis do disco

6.6 - Pintura

- local;
- finalidade;
- tipo;
- cor;
- composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
- rendimento;
- tempo de secagem;
- espessura mínima da película seca.

6.7 - Central de Ar Comprimido

6.7.1 - Requisitos Gerais

- relacionar os documentos a serem entregues pelo Fabricante:

manual de operação,
manual de manutenção,
manual de montagem,
desenhos dimensionais (certificados),
memórias de cálculo,
outros.
- definir os limites de fornecimentos;
- definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);

- definir as características do processo de fabricação e montagem:

tolerância,
acabamentos,
tipos de solda,
tipo de rosca,
tratamento térmicos,
processos especiais,
outros.

- definir a inspeção a que será submetido o equipamento:

normas utilizadas,
tipos de testes,

local de inspeção,
outros.

- definir condições de entrega do equipamento;
- definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento

6.7.2 - Compressor

- local;
- finalidade;
- número de estágios;
- vazão nominal;
- pressão normal de trabalho;
- resfriamento;
- tipo ou modelo;
- atitude;
- temperatura de admissão;
- umidade relativa;
- pressão de admissão;
- pressão de água de resfriamento;
- motor elétrico:

. voltagem,
. fase,
. ciclagem,
. número de polos,
. tipo de rotor,
. classificação de área,
. tipo de carcaça.
. tipo de mancal,
. lubrificação.

- classe de isolamento;
- “intercooler” e “aftecooler”
- material do tubo
- material do espelho;
- tipo e/ou modelo;
- dimensões;
- acessórios.

6.7.3 - Torre de resfriamento

- local;
- finalidade;

- vazão;
- temperatura de entrada e saída da água;
- tipo e/ou modelo;
- acessórios.

6.7.4 - Bombas Hidráulicas

- local;
- finalidade;
- características do fluído e finalidade;
- tipo de bomba;
- vazão;
- altura manométrica;
- materiais.

6.7.5 - Proteção contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- característica.

7 - Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Instalações de Ar Comprimido deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais,
- Normas da ABNT e do INMETRO.
  NB 222 – Segurança de Instalações de ar comprimido
  NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Ministério da Saúde;
  Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
  Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da CLT;
  NR 13 - Vasos sob Pressão
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços público;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE VÁCUO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2. Terminologia

2.1. Projeto de Instalação de Vácuo

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenho e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de geração, reservação e distribuição de vácuo nas edificações.

2.2. Central de Vácuo

Conjunto composto de bomba de vácuo, reservatório, silenciador elétrico de comando e outros acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança exigido pelas Normas, destinado à geração de vácuo.

2.3. Unidade Completa Unificada

Conjunto completo de equipamento, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetado e fornecido pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.

2.4. Limite de Bateria

Limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto.

2.5. Torre de Resfriamento

Equipamento destinado à recuperação da água de resfriamento pela troca de calor com o ar exterior.

4.2. Ar Exterior

Atmosfera externa à edificação

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de vácuo com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o "layout" dos equipamentos que utilizam vácuo, de modo a definir o caminhamento da rede adequado.

3.3. Considerar que os materiais básicos recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para vácuo medicinal, e o aço carbono, para os demais casos.

3.4. Evitar tubulações enterradas de vácuo, adotando tubulações aéreas ou embutidas em canaletas.

3.5. Considerar que nas instalações em hospitais, as tubulações internas devem ser embutidas até os pontos de consumo.

3.6. Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

3.7. Verificar a disponibilidade de instalação de água de refrigeração e a conveniência da utilização no sistema de vácuo.

3.8. Considerar que, em instalações hospitalares, não se deve interligar o compressor de anel líquido e a bomba de vácuo de anel líquido no mesmo circuito de refrigeração, a fim de evitar contaminação.

3.9. Conhecer as características de rede local de energia elétrica.

3.10. Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação e eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

3.11. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatível com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes dos sistema do modo a:

  - minimizar a ocupação de espaços;
  - minimizar os ruídos nos ambientes;
  - adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Central de Vácuo

4.1.1. Determinar as dimensões da Central de Vácuo, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

4.1.2. Localizar os pontos de alimentação de força requerida pelos equipamentos e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

4.1.3 Localizar os pontos de alimentação de água do sistema e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.1.4 Localizar os pontos de drenagem na Central de Vácuo.

4.1.5 Prever fácil acesso para veículo ou carrinho utilizado nos serviços de manutenção de equipamentos do sistema.

4.1.6. Verificar junto ao Contratante, a necessidade de equipamentos de reserva de vácuo.

4.2 Redes de Tubulações de Vácuo

4.2.1. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas de teto, sobre o forro ou sob pisos falsos.

4.2.2. Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e vácuos a serem mantidos nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

4.2.3. Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção de sistema, como instrumento, válvulas e outros dispositivos.

4.3. Torre de Resfriamento

4.3.1. Localizar a Torre de Resfriamento em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante, de modo a permitir a livre descarga para a atmosfera, bem como a alimentação de água de reposição da caixa d'água situada em nível superior ao tanque de recolhimento.

4.3.2. A formação de névoas pela condensação de gotículas de água do ar de descarga da torre de resfriamento não deverá comprometer as condições dos locais próximos da edificação.

4.3.3. Localizar o ponto de alimentação de força junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.3.4. Localizar o ponto de alimentação de água de reposição junto à torre de resfriamento e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.3.5. Localizar o ponto de drenagem junto à Torre de Resfriamento.

4.4. Condições Complementares

4.4.1. Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto de estrutura da central de vácuo.

4.4.2. Prever aterramento elétrico nos equipamentos da central de vácuo e torre de resfriamento

4.4.3. Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estrutura será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Vácuo, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de vácuo, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de vácuo, torre de resfriamento, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

- Planta de situação de edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação da central de vácuo, tubulações e demais instalações externas;
- Fluxograma esquemático da instalação;
- Planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações; localização dos componentes do sistema, como: pontos de consumo, válvulas e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elementos;
- Representação isométrica e esquemática da instalação;
- Relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Vácuo aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de vácuo, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e demais instalações externas, com dimensões, comprimentos, diâmetros, elevação e outros elementos;
- planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, válvulas e outros elementos;
- fluxograma preliminar do sistema;
- plantas e cortes da central de vácuo, com a indicação do "layout" dos equipamentos;
- detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;

- relatórios técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de vácuo.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Vácuo a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes de instalação da central de vácuo, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- fluxograma do sistema;
- desenho isométricos das linhas de vácuo, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

6.1. Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;

- corrosão admissível ;
- diâmetro nominal ou externo;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade;
- proteções necessárias.

6.2. Suportes

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações.

6.3. Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade.

6.4. Flanges

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura a pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- tipo de fabricação;
- acabamento da face de junção.

6.5. Válvulas

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- tipo;
- diâmetro nominal;
- tipo de castelo;
- tipo de movimentação de haste;
- tipo de extremidade;
- tipo de assento;
- tipo de engaxetamento;
- material do corpo, do castelo, do assento, da haste e dos anéis do disco.

6.6. Pintura

- local,
- finalidade,
- tipo,
- cor
- composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
- rendimento;
- tempo de secagem;
- espessura mínima da película seca.

6.7. Central de Vácuo

6.7.1 Requisitos Gerais

Relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:

- manual de operação,
- manual de manutenção,
- manual de montagem,
- desenhos dimensionais (certificados),
- memórias de cálculo,
- outros.
- definir os limites de fornecimento,

- definir responsabilidade do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);
- definir as características do processo de fabricação e montagem:
- tolerância;
- acabamento;
- tipo de solda;
- tipo de rosca;
- tratamentos térmicos;
- processos especiais;
- outros;
- definir a inspeção a que será submetido o equipamento;
- normas utilizadas;
- tipo de testes;
- local da inspeção,
- outros;
- definir condições de entrega do equipamento;
- definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento

6.7.2. Bomba de Vácuo

- local;
- finalidade;
- tipo ou modelo;
- vazão ao vácuo operacional;
- vácuo operacional;
- resfriamento;
- material;
- motor elétrico;
- voltagem;
- base;
- ciclagem;
- potência;
- número de pólos;
- tipo de rotor;
- classificação de área;
- tipo de carcaça;
- tipo de mancal;
- lubrificação;
- classe de isolamento.

6.7.3 - Torre de Resfriamento

- local;
- finalidade;
- tipo ou modelo;
- capacidade;
- vazão;
- características construtivas;
- temperatura de entrada;
- temperatura da saída;
- temperatura de bulbo úmido;
- nível de ruído;
- características do motor;
- dimensões;
- acessórios.

6.7.4 - Bomba de Resfriamento

- local;
- finalidade;
- tipo ou modelo;
- altura manométrica;
- rotação;
- montagem;
- características do motor;
- características construtivas;
- dimensões;
- NPSH;
- diâmetro de sucção/recalque

6.8 - Proteção contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- característica;

7 - Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Instalação de Ar Comprimido deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
  NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Ministério da Saúde;
  Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
- Código, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE OXIGÊNIO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Oxigênio.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Instalações de Oxigênio

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas de geração, reservação e distribuição de oxigênio nas edificações

2.2. Oxigênio Medicinal

Oxigênio utilizado para fins medicinais, fornecido aos usuários em embalagens adequadas.

2.3. Central de Oxigênio

Conjunto completo de equipamentos e acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança, exigido pelas normas, destinado à reservação e manuseio de oxigênio.

Compõe-se de cilindros, válvulas redutoras de pressão, tubulações e demais acessórios, no caso de oxigênio gasoso, e de tanques, vaporizadores, tubulações e outros, no caso de oxigênio líquido.

2.4. Unidade Completa Unificada

Conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projetado e fornecido pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.

2.5. Limite de Bateria

Limite de fornecimento de Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto.

2.6. Unidade Vaporizadora

Equipamento de vaporização de oxigênio líquido com aquecimento a vapor ou ar atmosférico.

2.7. Válvula

Dispositivo que permite automática ou manualmente abrir ou fechar o fluxo de oxigênio; indispensável quando se opera com baixas temperaturas, para impedir que passe oxigênio a temperatura menor que 20º C para a rede de distribuição.

2.8. Válvula Reguladora de Pressão

Dispositivo destinado a reduzir a pressão dinâmica existente na central ou na rede de distribuição, mantendo-a constante a jusante, indepentemente da pressão a montante.

2.9. Válvula de Segurança

Dispositivo provido de pressostato, que permite a descarga automática para o exterior, caso a pressão no sistema central atinja um nível acima do limite de segurança pré-estabelecido.

2.10. Rede de Distribuição

Conjunto de tabulações destinado à distribuição de oxigênio aos postos de utilização adequados, onde serão acoplados aparelhos ou dispositivos de administração de oxigênio a pacientes.

2.11. Posto de Utilização

Ponto terminal da rede de distribuição, provido de rosca específica para cada tipo de gás (oxigênio, óxido nitroso ou ar comprimido), e que permite a conexão direta de equipamentos sem possibilidade de falha.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os Projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações afim de integrar e harmonizar o projeto das instalações de oxigênio com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam oxigênio, de modo a definir o caminhamento da rede adequada.

3.3. Considerar que os materiais, recomendados para este tipo de instalação são o cobre, para oxigênio medicinal, e o aço carbono, para oxigênio industrial.

3.4. Evitar tubulações enterradas de oxigênio ou, na impossibilidade, prevê proteção catódica e juntas isolantes na ligação com a rede aérea.

3.5. Considerar que nas instalações de oxigênio medicinal as tubulações internas devem ser imbutidas até os pontos de consumo.

3.6. Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparentes.

3.7. Verificar a disponibilidade de vapor e a conveniência de sua utilização no sistema de vaporização para a central de oxigênio.

3.8. Prevê o caminhamento da rede de distribuição de oxigênio afastado da rede das demais instalações, principalmente das tabulações de gás combustível, vapor cabos elétricos.

3.9. Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

3.10. Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de interligação eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica. No caso de oxigênio medicinal, prevê ligação dos painéis de alarme e gerador de emergência.

3.11. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custo de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
  - minimizar a ocupação de espaços;
  - adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas

4.1. Determinar as dimensões da Central de Oxigênio, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os aspectos estabelecidos pelos fabricantes.

4.2. Localizar a Central de Oxigênio em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pela NBR 12188.

4.3. Prever fácil acesso para os veículos de cargas até a Central de Oxigênio.

4.4. Verificar, junto ao Contratante, a necessidade de tanques de reserva de oxigênio.

4.5. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sobre vigas do teto, sobre fogo ou sob pisos falsos.

4.6. Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressões as serem mantidas nos pontos de consumo, afim de efetuar o dimensionamento da Rede de Distribuição.

4.7. Localizar a válvula de segurança em área adequada de modo a permitir a livre descarga de oxigênio, sem comprometer as condições dos locais próximos da edificação.

4.8 Prever aterramento elétrico nos equipamentos da Central Líquida de Oxigênio

4.9. Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da Central de Oxigênio.

4.10. Especificar válvulas que dispensem a utilização de graxas e lubrificantes.

4.11. Não utilizar componentes que contenham partes internas móveis, ou sistemas nos quais haja risco de lançamento de partículas de material contra a superfície de tubo, em rede de distribuição com velocidade de escoamento elevado.

4.12. Dimensionar a Central com capacidade no mínimo igual ao consumo normal de dois dias, de acordo com o fator de utilização previsto, a não ser que no contrato de instalação exista garantia de fornecimento contínuo de gás armazenado, sem possibilidade de falha.

4.13. Especificar os materiais e dimensionar as tubulações, válvulas reguladoras de pressão manômetros e outros dispositivos da Central, inclusive os suportes das tubulações suspensas, de forma a resistir à pressão máxima de utilização, não comprometer o seu alinhamento e impedir deformações excessivas, de conformidade com as normas e recomendações do fornecedor de gás.

4.14. Para a locação da Central de Oxigênio atender às normas de segurança estabelecidas pela norma NBR 12188.

4.14. Dimensionar as tubulações de distribuição adotando um diâmetro para cada trecho e calculando através de formulação adequada as perdas de carga e velocidade de escoamento.

Verificar em seguida se as velocidades atendem aos valores limites recomendados e se as pressões satisfazem aos valores requeridos nos pontos de consumo.

4.16. Prever para as tubulações de cobre isolamentos adequados entre a tubulação e os suportes de aço, a fim de evitar corrosão galvânica.

4.17. Quando forem previstas aberturas ou peças embutida em qualquer elemento de estrutura, o Autor do Projeto de estrutura será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Oxigênio, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando, definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de oxigênio, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como central de oxigênio, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e ambientais.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições de legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação da central de oxigênio, tubulação e demais instalações externas;
- fluxograma esquemático da instalação;
- planta geral de cada nível da edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações; pontos de alimentação de vapor, quando existentes, com os respectivos consumos; localização dos componentes do sistema, como pontos de consumo, tanques de oxigênio, vaporizadores e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elemento;
- representação isométrica esquemática da instalação;
- relatório justificativo.

O Estado Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Oxigênio aprovado no estudo preliminar, incluindo a localização precisão dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de oxigênio, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e instalações externas, com dimensões, comprimentos, elevação e outros;
- planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo a indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação; localização precisa dos pontos de consumo, válvulas e outros elementos;
- fluxograma preliminar do sistema;
- plantas e cortes da central de oxigênio, com a indicação do “layout” dos equipamentos;
- detalhes de todos os furos necessários nos elementos da estrutura, para passagem e suporte da instalação;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos ;
- orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de oxigênio.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema oxigênio e a ser implantado, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, corte e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes da instalação da central de oxigênio, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- fluxograma do sistema;
- desenhos isométricos das linhas de oxigênio, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulação, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- relatório técnico, conforme Prática Geral de Projeto.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivos;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- diâmetro nominal ou externo;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento
- tipo de extremidade;
- proteções necessárias.

6.2. Suportes

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações.

6.3. Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade.

6.4. Flanges

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- tipo de fabricação;
- acabamento da face de junção.

6.5. Válvulas

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;

- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- tipo;
- diâmetro nominal;
- tipo de castelo;
- tipo de movimentação de haste;
- tipo de extremidade;
- tipo de assento;
- tipo de engaxetamento;
- material do corpo, do castelo, do assento, da haste e dos anéis do disco.

6.6. Pintura

- local;
- finalidade;
- tipo;
- cor;
- composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
- rendimento;
- tempo de secagem;
- espessura mínima da película seca.

6.7. Central de Oxigênio

6.7.1. Requisitos Gerais

- relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante;
• manual de operação,
• manual de manutenção,
• manual de montagem,
• desenhos dimensionais (certificados),
• memórias de cálculo,
• outros;
- definir os limites de fornecimento;
- definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);
- definir as características do processo de fabricação e montagem:
• tolerância,
• acabamento,
• tipos de rosca,
• tratamentos térmicos,

- processos especiais,
- outros,

- definir a inspeção a que será submetido equipamento:
- normas utilizadas,
- local da inspeção,
- outros,
- definir condições de entrega do equipamento;
- definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

6.7.2. Central Gasosa

- cilindro;
- finalidade;
- capacidade;
- reguladores;
- quantidade;
- redução x vazão

6.7.3. Central Líquida

- capacidade do tanque;
- quantidade de evaporadores

6.8. Proteção contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características

7 - Normas Complementares

Os projetos de instalação de oxigênio deverão também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas de ABNT e do INMETRO;
  NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
  NBR 12188 – Sistema Centralizados de Agentes Oxidantes de Uso Medicinal
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da C.L.T;
- NB 13 - Vasos de Pressão
- Ministério da Saúde;
- Projetos Físicos de Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE VAPOR

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Vapor.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições;

2.1. Projeto de Instalações de Vapor

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistema de aquecimento, reservação e distribuição de vapor nas edificações.

2.2. Casa de Caldeira (Central de Vapor)

Conjunto composto de caldeira, sistema de aquecimento ou combustão, soprador, chaminé, painel elétrico de comando e outros acessórios, inclusive sistema de proteção e segurança exigido pelas Normas, destinado à geração de vapor.

2.3. Unidade Completa Unificada

Conjunto completo de equipamentos, acessórios, instrumentos de segurança e controle, tubulações e fiações, projeto e fornecido pelo fabricante do equipamento principal, em condições de utilização imediata e com a garantia de desempenho previamente estabelecido.

2.4 Limite de Bateria

Limite de fornecimento da Unidade Completa Unificada, onde se prevê a interligação com a rede externa do conjunto.

2.5. Lira

Curvatura introduzida em tubulações de vapor ou condensado, para a absorção dos movimentos de dilatação.

2.6. Condensado

Água aquecida e sempre presente nas tubulações de vapor;

2.7. Livro de Ocorrência

Livro mantido na casa da caldeira, destinado ao registro de todas as ocorrências que lhe forem pertinentes.

2.8. Purgador

Dispositivo destinado a remover condensados que se formam na rede de distribuição sem que ocorra perda de vapor.

2.10. Isolante Térmico

Material constituído à base de silicato de cálcio hidratado e fibras longas de amianto, ou carbonato de magnésio, utilizado para evitar a dissipação de calor através das tubulações, conexões, válvulas e equipamentos.

2.11. Suportes para Tubulações

Elementos destinados a manter alinhadas, apoiadas ou fixadas as tubulações de distribuição de vapor impedindo (Suportes Fixos) ou permitindo (Suportes Guias) o movimento longitudinal decorrente da dilatação térmica.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de integrar e harmonizar o projeto das Instalações de Vapor com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o “layout” dos equipamentos que utilizam vapor, de modo a definir o caminhamento da rede adequado.

3.3. Conhecer as características da água de alimentação do sistema, através de análise química.

3.4. Estabelecer as condições de utilização da água na caldeira, para efetuar a correta definição do tratamento a que deve ser submetida.

3.5. Considerar que o escopo de projeto deverá incluir a fonte de energia para o sistema de aquecimento ou combustão, incluindo sistema de estocagem e distribuição de combustível ou equipamentos elétricos.

3.6. Considerar que o material básico recomendado para as tubulações de vapor é o aço carbono.

3.7. Considerar que as tubulações de vapor não devem ser enterradas, podendo ser aéreas ou embutidas em canaletas.

3.8. Prever fácil acesso para a manutenção das instalações aparente.

3.9. Para evitar desperdício e diminuir o conjunto de energia, sempre que possível, prever uma rede coletora de condensados de purgadores e equipamentos, provida de um tanque de acumulação para realimentação da caldeira.

3.10. Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

3.11. Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade interligação e eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

3.12. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de tipo de energia compatível com a região, considerando a confiabilidade de fornecimento;
- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatível com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
- minimizar a ocupação de espaços;
- minimizar os ruídos nos ambientes;
- adequar o sistema ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Casa de Caldeira

4.1.1. Determinar as dimensões da Casa de Caldeira, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção dos equipamentos, levando em conta os espaços estabelecidos pelos fabricantes.

4.1.2. Localizar a Casa de Caldeira em local favorável ao distanciamento de anteparos estabelecido pelo fabricante e pela portaria DNSHT-20.

4.1.3. Localizar os pontos de alimentação de força requeridos pelos equipamentos, e dimensioná-los pelo maior consumo operacional.

4.1.4. Localizar os pontos de alimentação de água do sistema e dimensioná-lo pelo maior consumo operacional.

4.1.5. Localizar os pontos de drenagem na Casa de Caldeira.

4.1.6. Prever aterramento elétrico nos equipamentos da Casa de Caldeira.

4.1.7. Prescrever a necessidade de manter na Casa de Caldeira um livro de ocorrências, destinado ao registro de fatos pertinentes à operação e manutenção do sistema, inclusive das inspeções periódicas obrigatórias exigidas pelas normas.

4.1.8. As caldeiras deverão ser dimensionadas para uma vazão de pico determinada a partir do levantamento de todos os pontos de consumo, considerada a possibilidade de operação simultânea.

4.2. Redes de Tubulações de Vapor e Condensado

4.2.1. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem das tubulações sob vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos.

4.2.2. Determinar, em função dos equipamentos, as vazões e pressão a serem mantidas nos pontos de consumo, a fim de efetuar o dimensionamento da rede de distribuição.

4.2.3. Prever, nas linhas de distribuição, todos os equipamentos e acessórios necessários à operação e manutenção do sistema, como purgadores, filtros, separadores, válvulas e outros dispositivos.

4.2.4. Prever nas tubulações de vapor, sempre que possível, a utilização de liras, e excepcionalmente, no caso de exiguidade de espaços, de juntas de expansão, a fim de absorver os movimentos de dilatação térmica.

4.2.5. Posicionar os suportes guias entre dois suportes fixos e, se necessária, a lira ou junta de expansão na região central. Os espaçamento entre os suportes deverão ser estabelecidos de modo a evitar deformações.

4.2.6. Prever pontos de dreno de condensados ao longo das tubulações de vapor.

4.2.7. Em trechos extensos de tubulações horizontais, prever declividade adequada para a utilização de ponto de dreno.

4.2.8 . As tubulações de vapor devem ser termicamente isoladas por material incombustível ou inextinguível, nas espessuras determinadas de modo a minimizar as perdas de calor.

4.2.9. Dimensionar as tubulações de distribuição adotando um diâmetro para cada trecho e calculando através de formulação adequada as perdas de carga e velocidades de escoamento. Verificar em seguida se as velocidades atendem aos valores limites recomendados e se as pressões satisfazem aos valores requeridos nos pontos de consumo.

4.2.10. Sempre que possível, limitar as velocidades do vapor na rede de distribuição aos seguintes valores:

- 10 a 15 m/s nos ramais secundários;
- 15 a 30 m/s nos ramais principais

4.2.11. Os ramais de alimentação dos pontos de consumo devem ser derivados da rede principal, sempre que possível, através de conexões tê com saída para cima, evitando os condensados no ramal.

4.3. Condições Complementares

4.3.1. Determinar o peso e as dimensões dos equipamentos, para consideração no projeto de estrutura da casa de caldeira.

4.3.2 Prever a instalação de sistema de tratamento de água, escolhido em função das características da água de alimentação do sistema e das condições estabelecidas para sua utilização na caldeira.

4.3.3. Localizar a válvula de segurança em área adequada, de modo a permitir a livre descarga de vapor, sem comprometer as condições dos locais próximos da edificação.

4.3.4. Definir a forma de controle dos movimentos de dilatação e o sistema de travamento das tubulações, através de memorial descritivo, cálculos de flexibilidade das juntas e liras e diagrama de carga.

4.3.5. Quando forem previstas aberturas ou poças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estrutura será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Vapor, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos pontos de consumo, demanda de vapor, e pré-dimensionamento dos componentes principais, como casa de caldeira, prumadas e tubulações.

A concepção eleita deverá ressaltar do cotejo de alternativas de solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos, econômicos e tubulações.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala adequada, com a indicação do ramal da água de alimentação, casa de caldeira, canalização e demais instalações externas.
- Fluxograma esquemático de instalação;
- Planta geral de cada nível da edificação em escala adequada, contendo o caminhamento das tubulações; localização dos componentes do sistema, como pontos de consumo, filtros, separadores e demais equipamentos, com os respectivos pesos e outros elementos;
- Representação isométrica esquemática da instalação;
- Relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, considerando a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Vapor aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa dos componentes, características dos equipamentos do sistema, demanda de ar vapor, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitação e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução das instalações, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Planta de situação da edificação ao nível da rua, em escala não inferior a 1:500, indicando a localização precisa de todas as tubulações e demais instalações externas, com dimensões , comprimentos, diâmetros, elevação, e outros elementos;
- Planta de cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação das tubulações quanto a dimensões, diâmetros e elevação, localização precisa dos pontos de consumo, filtros, válvulas, separadores e outros elementos.
- Fluxograma preliminar do sistema;
- Planta e cortes da casa de caldeira, com a indicação do “layout” dos equipamentos;
- Orçamento detalhado das instalações, baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e Instalações, observando a não interferência entre elementos dos diversos sistemas e considerando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção das instalações de vapor.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de vapor a ser implantado, incluindo os embutidos, furos rasgos e serem previstos na estrutura da edificação.

- Planta de cada nível de edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações, cortes e detalhes de todos os dispositivos, suportes e acessório;
- Detalhes da instalação da casa de caldeira, inclusive base dos equipamentos, com indicação de modelos e capacidades;
- Fluxograma do sistema;
- Desenhos isométricos das linhas de vapor, apresentando todos os componentes e acessórios de tubulações, com indicação de diâmetro nominal, dimensões e elevações;
- Lista detalhada de materiais e equipamentos;
- Relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações deverão conter, basicamente, as características, abaixo, discriminadas, quando procedentes.

6.1. Tubos

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- diâmetro nominal ou externo;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade;
- proteção necessárias.

6.2. Suportes

- local;
- finalidade;
- tipo;
- material;
- dimensões;
- acabamento;
- características das fixações

6.3. Conexões

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;

- diâmetro nominal;
- espessura da parede;
- tipo de fabricação e acabamento;
- tipo de extremidade.

6.4. Flanges

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- diâmetro nominal;
- tipo de fabricação;
- acabamento da face de junção

6.5. Válvula

- local;
- finalidade;
- tipo de fluído;
- material construtivo;
- temperatura e pressão limites;
- classe de pressão;
- corrosão admissível;
- tipo;
- diâmetro nominal;
- tipo de castelo;
- tipo de movimentação de haste;
- tipo de extremidade;
- tipo de assento;
- tipo de engaxemento;
- material do corpo, do castelo, do assento, da haste e dos anéis do disco.

6.6. Pintura

- local;
- finalidade;
- tipo;
- composição química e porcentagem do pigmento e do veículo;
- rendimento;

- tempo de secagem;
- espessura mínima da película seca.

6.7. Isolamento Térmico de Tubulação

- local;
- finalidade;
- material básico;
- propriedade física do material;
- limite de aplicação;
- densidade aparente;
- condutibilidade;
- comprimento;
- diâmetro nominal;
- espessura;

6.8. Casa de Caldeira

6.8.1. Requisitos Gerais

- relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante:

a) manual de operação,
b) manual de manutenção,
c) manual de montagem,
d) desenhos dimensionais (certificados),
e) memórias de cálculo,
f) outros;

- definir os limites de fornecimento;
- definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);
- definir as características do processo de fabricação e montagem:
  tolerâncias,
  acabamentos,
  tipo de solda,
  tipos de rosca,
  tratamentos térmicos,
  processos especiais,
  outros;
- definir a inspeção a que será submetido o equipamento:
  normas utilizadas,
  tipo de testes,

local de inspeção,
outros;
- definir condições de entrega do equipamento;
- definir o lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

6.8.2. Caldeira

- local;
- finalidade;
- tipo ou modelo;
- capacidade de produção de vapor;
- temperatura de água de entrada;
- tipo de vapor;
- tipo de combustível;
- tiragem;
- pressão de trabalho;

6.9. Proteção Contra Corrosão

- local;
- finalidade;
- tipo;
- características.

7. Normas Complementares

Os projetos de Instalações de Vapor deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- práticas do Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Regulamento do Departamento Nacional de Segurança e Higiene do Trabalho:
  DNSHT 20 Portaria nº 20 de 06-06-70
- Normas Regulamentadoras do Capítulo V, Título II, da C.L.T.
  NR 13 – Vasos sob Pressão
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE SISTEMA DE AR CONDICIONADO CENTRAL

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto de ar condicionado central deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto de ar condicionado central, que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto de ar condicionado central deverá obedecer às seguintes normas e recomendações:

1.3.1. ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
NBR 5410 - Instalações elétrica de baixa tensão.
NBR 6401 - Instalações centrais de ar condicionado para conforto – parâmetros básicos de projeto.
NBR 7256 - Tratamento de ar em unidades Médico Assistenciais
NBR 10080 - Instalação de Ar Condicionado para Sala de Computadores

1.3.2. ASHRAE – American Society of Heating, Refrigeration and Air Conditioning Engineers
Handbook of Fundamentals – Prescrições técnicas.

1.3.3. SMACNA - Sheet Metal and Air Conditioning Contractors' National Association Normas construtivas.

1.3.4. ASTM – American Society for Testing and Materials Especificações para tubos e chapas de aço.

1.3.5. ARI - Air Conditioning and Refrigeration Institute
210/81 - Standard for unitary air-conditioning equipment.
410/81 - Standard for forced circulation air-cooling and air-heating coils.
590/81 - Standard for reciprocating water-chiling packages.

1.3.6. ANSI - American National Standards Institute Normas para dimensionamento de tubos.

1.3.7. ASME - American Society of Mechanical Engineers Código para vasos de pressão sem combustão.

1.3.8. NFPA - National Fire Protection Association 90 A – Instalation of air conditioning ande ventiling systems.

1.3.9. Outras Normas

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria 2296 do MARE)
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionária de serviços públicos.
- Instruções e resoluções dos órgão do sistema CREA-CONFEA.

Quando o projeto tratar de sistemas específicos, tais como sistemas hospitalares e sistemas para computadores. Deverão ser consultadas normas e recomendações específicas, dos organismos acima citados.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de ar condicionado central, o ÓRGÀO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo e o projeto estrutural.

1.5. O projetista estudará as diversas opções de projeto, que atendam ao projeto arquitetônico, analisando as vantagens e desvantagens de cada opção, com relação à viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6. O projeto apresentará o dimensionamento e a localização de todos os componentes do sistema de ar condicionado central, assim como as especificações dos mesmos. Tais componentes estão listados a seguir:

- Aparatos de distribuição de ar;
- Tubulação hidráulicas;
- Tubulações de gás refrigerante;
- Equipamentos (condicionadores, torres, bombas, etc);
- Dispositivos elétricos e de controle.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenho deverão obedecer às seguintes normas:

NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho - leiaute e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcio vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietários do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Plantas Baixas

Em cada nível, serão apresentadas plantas baixas, em escala 1:50, que conterão:

2.1.1.1. Disposição da rede de dutos, com as dimensões de cada ramal (em milímetros), diferenciando os ramais de insuflação dos de retorno.

2.1.1.2. Localização e identificação de todos os elementos do sistema de distribuição de ar, tais como grelhas, difusores, filtros, registros e tomadas de ar exterior.

2.1.1.3. Encaminhamento da tubulação hidráulica, seja ela de água gelada ou de condensação, com as bitolas de cada ramal (em polegadas) e identificando quais os trechos de alimentação e de retorno.

2.1.1.4. Encaminhamento da tubulação de gás refrigerante, com as bitolas das linhas de sucção e de descarga (em polegadas).

2.1.1.5. Disposição das casas de máquinas, com localização dos condicionadores, pontos de força e drenagem, assim como indicação dos demais elementos necessários às mesmas.

2.1.1.6. Encaminhamento da tubulação de interligações elétricas de alimentação e controle necessárias ao sistema.

2.1.1.7. Localização de torres e bombas, assim como identificação dos dispositivos de fixação e suporte necessários aos mesmos.

2.1.1.8. Indicação da vazão de ar (em m3/h) de cada ponto de insuflação, de cada condicionador e de cada tomada de ar exterior.

2.1.1.9. Quantificação do consumo de cada ponto de força (em KW), além do número de fases e da tensão necessária (em V).

2.1.2. Plantas de Detalhes

No caso de sistemas complexos e atípicos, deverão ser apresentados os detalhes construtivos necessários à perfeita compreensão de montagem, na escala mais conveniente.

2.1.3. Isométricos para o caso de tubulações de grande extensão e encaminhamento complexo.

2.1.4. Cortes longitudinais e transversais do prédio, contendo todos os níveis e mostrando novas vistas dos elementos destacados nas plantas baixas, para melhor detalhamento e compreensão do projeto.

2.1.5. Detalhes típicos de montagem, em formato A4, para complemento do memorial descritivo.

2.2. Memorial Descritivo

Detalhará os principais aspectos da solução adotada. Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, fará uma descrição geral da instalação, com as cargas térmicas previstas, e demonstrará o dimensionamento e a seleção de equipamentos e acessórios. Para complementar as especificações técnicas e melhor detalhar a montagem, serão necessários detalhes típicos, desenhados em formato A4 e encadernados juntos com o memorial.. Apresentará a especificação de todos os materiais e equipamentos.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará as condições de projeto, os cálculos de zoneamento e de cargas simultâneas e um resumo de cargas térmicas dos sistemas, com calor sensível, latente e global, além das respectivas vazões de ar e água.

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE VENTILAÇÃO MECÂNICA

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Ventilação Mecânica.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Instalações de Ventilação Mecânica

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas mecânicos de remoção ou introdução de ar em ambientes fechados da edificação.

2.2. Ventilação Natural

Processo de renovação do ar em um ambiente fechado, estabelecido espontaneamente em decorrência de diferença de pressão, temperatura ou da ação de ventos.

2.3. Ventilação Mecânica

Processo de renovação do ar de um ambiente fechado, estabelecido através do meio mecânico, visando o controle da pureza, temperatura, umidade, distribuição, movimentação e odor do ar.

2.4. Ventilação por insuflamento

Processo de Ventilação Mecânica que introduz o ar de renovação no ambiente, estabelecendo no recinto beneficiado uma pressão maior do que a exterior.

2.5. Ventilação por Exaustão

Processo de Ventilação Mecânica que remove o ar contaminado ou viciado do ambiente, estabelecendo no recinto beneficiado uma pressão menor do que a exterior.

2.6. Ar Contaminado (Viciado)

Ar que contém substância poluente ou que apresente concentração de qualquer de seus componentes que possa causar mal-estar ou desconforto ao usuário no ambiente.

2.7. Ventilação por Diluição

Processo de Ventilação Mecânica que introduz o ar de renovação no ambiente, mantendo a contaminação dentro de limites toleráveis pelo usuário do recinto. É utilizada quando não é possível eliminar o agente contaminador antes de se espalhar pelo ambiente.

2.8. Ventilação por Sistema Misto

Processo de ventilação que utiliza a combinação de ventilação por insuflamento e por exaustão.

2.9. Ventilação por Exaustão Local

Processo de Ventilação Mecânica que elimina o agente contaminador antes de se espalhar pelo ambiente.

2.10. Ventilação por Gravidade

Ventilação natural gerada por aberturas situadas na parte superior do ambiente ou da edificação e pela diferença de densidade do ar.

2.11.Curto-Circuito de Ar

Passagem direta do ar de uma abertura de admissão para uma saída, causando a estagnação do ar em parte de ambiente beneficiado.

2.12.Velocidade da Captura

Velocidade do ar necessária para o transporte da partícula do agente contaminador à boca de captação.

2.13. Ar exterior

Atmosfera externa à edificação, de onde é retirado o ar renovação do sistema de ventilação

2.14. Fontes Internas de Calor

Elementos que fornecem calor ao ambiente beneficiado com ventilação, como pessoa, equipamentos, iluminação e outros.

2.15. Limites de Fornecimento

Interfaces entre o sistema de Ventilação Mecânica e os demais sistemas.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, de maneira a poder integrar e harmonizar o projeto de Ventilação Mecânica com os demais sistemas.

3.2. Conhecer as atividades previstas para cada ambiente, o tipo e número de usuários, o "layout" dos equipamentos e demais componentes do recinto, para adotar uma boa distribuição e movimento do ar.

3.3. Conhecer as características do ar exterior a ser introduzido no sistema

3.4. Adotar o diferencial de temperatura entre o ar exterior e o do ambiente através das recomendações da NBR-6401 e do Contratante.

3.5. Conhecer as fontes de poluição e avaliar a natureza e quantidade do agente contaminante.

3.6. Conhecer as fontes internas de calor e as respectivas fases de implantação, como equipamentos, iluminação, pessoas e outras, bem como fontes externas, através dos elementos arquitetônicos da edificação, como a orientação geográfica, tipo de fachada, cobertura e outros.

3.7. Conhecer as vazões de ar exigidas pelos equipamentos providos de sistemas de ventilação próprio.

3.8. Verificar a possibilidade de adotar Ventilação Natural ou reduzir o porte do sistema de Ventilação Mecânica.

3.9. Adotar sistema de Ventilação Mecânica quando não for possível utilizar Ventilação Natural, seja pelas características das atividades ou localização do ambiente fechado, seja por imposição arquitetônica

3.10. No caso de Ventilação Natural, localizar as aberturas de cobertura e das paredes laterais, de maneira a evitar curto-circuito de ar e obter a melhor ventilação possível nos níveis de ocupação do ambiente.

3.11. No caso de Ventilação Natural, quando a carga térmica interna for substancial e suficientemente constante para induzir gradientes verticais de temperatura, os ventiladores de gravidade devem ser instalados nos pontos mais altos do edifício.

3.12. A diferença de elevação entre a altura média das tomadas e das saídas de ar, em relação ao piso do edifício, deverá ser a máxima possível.

3.13. Prever a disposição do ar contaminado de modo a não causar prejuízo à vizinhança.

3.14. Localizar o equipamento de ventilação de modo a obter a sua máxima eficiência para qualquer direção do vento.

3.15. Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

3.16. Conhecer os períodos de funcionamento do sistema e a necessidade de ligação e eventual gerador de emergência, no caso de falha de suprimento de energia elétrica.

3.17. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Utilização de soluções de custos de manutenção e operação compatíveis com o custo de instalação do sistema;
- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
- Minimizar os ruídos nos ambientes;
- Adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes condições específicas:

4.1. Ventilação por Insuflamento

4.1.1. Verificar a necessidade manter a pressão do ambiente acima da pressão externa ou dos ambientes adjacentes.

4.1.2. Determinar as dimensões da sala do ventilador, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento.

4.1.3. Dimensionar a porta da sala do ventilador com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, colocando as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar.

4.1.4. Localizar a abertura de admissão de ar para o ventilador em parede externa, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização da tomada de ar, executá-la através de dutos, poços ou "plenum", até ventilador. Em qualquer caso, deverá ser garantido fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminantes externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva.

4.1.5. Prever a instalação de filtros adequados para a tomada de ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente.

4.1.6. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de unsuflamento sob as vigas do teto, sobre o forro ou sob pisos falsos.

4.1.7. Adotar disposição de dutos e bocas de insuflamento de modo a garantir uma adequada distribuição de ar ambiente.

4.1.8. Sempre que possível, os dutos de insuflamento de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão.

4.1.9. Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída livre do ar, em especial das aberturas próximas da bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente.

4.2. Ventilação por Exaustão

4.2.1. Verificar a necessidade de manter a pressão do ambiente abaixo da pressão externa ou dos ambientes adjacentes.

4.2.2. Determinar as dimensões da sala do ventilador exaustor, de modo a garantir as suas características de desempenho, bem como permitir o livre acesso para inspeção, manutenção e remoção do equipamento.

4.2.3. No caso de o ventilador exaustor ser do tipo centrífugo de dupla aspiração, e do estar localizado numa sala, dimensionar a porta com medidas compatíveis com as dimensões do equipamento, com as folhas suficientemente estanques para impedir a infiltração de ar.

4.2.4. Verificar a possibilidade de admissão de ar se efetuar livremente no ambiente através de portas e janelas, quando o ar exterior não for contaminado.

4.2.5. Prever, se necessárias, aberturas de admissão de ar em paredes externas, a fim de que a tomada de ar se efetue livremente. Quando for necessária a canalização de ar executá-la através de dutos, poços ou "plenum" até o exaustor. Em qualquer caso, deverá ser garantido o fluxo de ar adequado, livre de concentração anormal de agentes contaminadores externos. No caso de aberturas, garantir a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva.

4.2.6. Prever mais de uma abertura de admissão de ar sempre que o arranjo dos equipamentos no ambiente exigir esta medida para uniformizar a distribuição do ar.

4.2.7. Prever a instalação de filtros adequados para a tomada de ar exterior, escolhidos em função das condições estabelecidas para o ambiente.

4.2.8. Prever o espaço mínimo necessário para a passagem dos dutos de exaustão sob as vigas do teto, sobre forro ou sob pisos falsos.

4.2.9. Quando forem previstas aberturas ou peças embutidas em qualquer elemento de estrutura, o autor do projeto de estruturas será cientificado para efeito de verificação e inclusão no desenho de fôrmas.

4.2.10. Adotar disposição de dutos e bocas de exaustão de modo a garantir uma adequada exaustão de ar do ambiente.

4.2.11. No caso de ventilador exaustor ser do tipo axial, deverá ser localizado na parede oposta à de admissão de ar e em nível o mais alto possível em relação ao piso. Quando não for possível a utilização da parede oposta à da admissão do ar, prever a utilização de redes de dutos.

4.2.12. Qualquer que seja o tipo de ventilador, prever a descarga para área não confinada, a fim de garantir o fluxo livre do ar. Deverá ser garantida a impossibilidade de penetração de corpos estranhos e água de chuva.

4.2.13. Sempre que possível, os dutos de exaustão de ar não deverão passar por ambientes agressivos. Em caso contrário, deverá ser previsto o tratamento adequado contra a corrosão.

4.2.14. Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de entrada livre do ar, em especial das aberturas próximas das bocas de exaustão.

4.3. Ventilação por Diluição

4.3.1. No caso de utilização deste tipo de ventilação, quer através de sistema de insuflamento, quer de sistema de exaustão, é necessário conhecer.

- A concentração do contaminador gerado ao ambiente;
- A concentração máximo permissível do contaminador, em função do tempo de exposição de pessoas à atmosfera contaminada;
- As características do ambiente e sua ocupação, a fim de estabelecer uma temperatura máxima permissível, remoção de odores e fumaças e movimentação adequada do ar no ambiente;
- O ar novo a ser admitido, de modo a prever adequadamente o tratamento através de filtros, convenientemente selecionados em um ou mais estágios, filtros de carvão ativado, lavadores de ar e outros.

4.4. Ventilação por Exaustão

4.4.1. No caso de utilização deste tipo de ventilação, é necessário conhecer a natureza do contaminador e a forma de sua geração no ambiente.

4.4.2. Em função da sua natureza, determinar a faixa de dimensões das partículas e demais características do contaminador que influirá na escolha do tipo de captor a ser adotado, velocidade de captura e tipo de coletor (inercial, gravitacional, ciclone, mangas e outros).

4.4.3. Em função da natureza do contaminador, escolher o tipo de coletor mais adequado a fim de:

- evitar a poluição da atmosfera circunvizinha;
- evitar o risco de incêndio se o material contaminador for inflamável;
- recuperar o material contaminador, se este tiver valor comercial;
- evitar o transporte de grandes partículas de material;
- verificar a possibilidade de reutilização do ar, quando a temperatura interna for menor que a do exterior e quando o ar exterior for mais poluído do que do recinto;
- evitar desgaste não só do ventilador, mas também de todo o sistema, seja por choque, seja por atrito.

4.5. Ventilação por Sistema Misto

4.5.1. Este sistema deverá ser aplicado nas seguintes situações:

- quando a utilização de sistemas de insuflamento ou sistemas de exaustão não evitar a formação de zonas de estagnação de ar;
- quando houver impossibilidade de escape livre do ar, se o sistema requerido for o do insuflamento;
- quando houver impossibilidade de admissão do ar, se o sistema requerido for o de exaustão.

4.5.2. Considerar para este sistema as mesmas recomendações feitas para os sistemas de insuflamento e de exaustão, procurando sempre garantir a uniformidade de distribuição de ar.

4.6. Condições Complementares

4.6.1. Prever o fechamento permanente de quaisquer aberturas que não sejam as de saída de ar, quando existirem, em especial as aberturas próximas das bocas de insuflamento, de modo a garantir uma boa distribuição de ar no ambiente.

4.6.2. No caso de ventilação mecânica especial, verificar junto ao Contratante a necessidade de equipamento de reserva.

4.6.3. Sempre que necessária, prever a instalação de “dampers” corta-fogo em obediência às Normas de prevenção a combate a incêndios e em conformidade com as necessidades do local.

4.6.4. Determinar o peso, as dimensões e os esforços dinâmicos dos equipamentos para consideração no projeto da estrutura da edificação.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Ventilação Mecânica a partir das características arquitetônicas e de uso de edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos equipamentos, pontos de consumo de energia e pré-dimensionamento das redes de dutos.

A concepção eleita deverá resultar do cotejo de alternativas da solução, adotando-se a mais vantajosa para a edificação, considerando parâmetros técnicos de economia e conservação de energia.

Nesta etapa serão delineados todos os sistemas necessários ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia e de redução de eventual impacto ambiental.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos;

- planta geral de cada nível de edificação, em escala adequada, contendo o caminhamento dos dutos de ar, a indicação das bocas de entrada e saída de ar, pontos de alimentação de força, com os respectivos consumos; localização dos componentes do sistema; como ventiladores, com os respectivos pesos e outros elementos.
- relatório justificativo

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, observando a não interferência entre elementos dos diversos projetos e a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.4. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e apresentação de todos os seus componente.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitação e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execuções, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos ;

- planta geral para cada nível da edificação, preferencialmente em escala 1:50, contendo indicação dos dutos de insuflamento ou exaustão de ar, quanto a material, comprimentos, dimensões, com elevações; bocas de insuflamento e exaustão; localização precisa dos equipamentos, aberturas para tomadas e saídas de ar, pontos de consumo, interligações elétricas, comando e sinalização e outros elementos;
- desenhos da instalação de ventilação mecânica em repressão isométrica, com a indicação de dimensões e comprimento dos dutos, vazões, pressões nos pontos principais ou críticos e outros elementos;
- detalhes de todos os furos necessários nos elementos de estrutura para passagem e suporte da instalação;
- orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimentos;
- relatório técnicos.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais Instalações, observando a não interferência entre elementos de diversos projetos e a necessidade de acesso para inspeção e manutenção das instalações.

5.3. Projeto Executivo

Consiste na complementação do Projeto Básico, apresentando todos os detalhes de execução, montagem e instalação dos componentes do sistema, inclusive elementos de suporte, fixação, apoio de dutos e tubulações e outros.

Usualmente esta etapa de projeto é desenvolvida pela empresa contratada para a montagem da instalação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- plantas de cada nível da edificação, conforme Projeto Básico, com ampliações (quando necessárias), cortes e detalhes, indicação de tipos, modelos e fabricantes de todos os dispositivos, suportes e acessórios;
- detalhes da instalação de todos os equipamentos, com indicação dos modelos, capacidades e fabricantes;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- relatório técnico.

Os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficiente ao desempenho requerido.

Em se tratando de fornecimento de equipamentos, as especificações deverão conter os requisitos gerais e as características básicas abaixo discriminados.

6.1. Requisitos Gerais

- relacionar os documentos a serem entregues pelo fabricante;
- definir os limites de fornecimento;
- definir responsabilidades do fabricante quanto à garantia, montagem, pré-operação e outras, mesmo nos casos de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros (subcontratada);
- definir as características do processo de fabricação e montagem;
- definir as características de funcionamento, fatores de segurança, proteções e outras;
- definir a inspeção a que será submetido o equipamento;
- definir condições de entrega: (local, tipo de embalagem e outras);

- definir peças sobressalentes a ser adquiridas juntamente com o equipamento.

6.2. Equipamento de Movimentação de Ar

- local;
- quantidade;
- tipo e dados dimensionais;
- tipo construtivo do gabinete;
- tipo de ventilador(es);
- tipo e forma de acionamento;
- tipos, dimensões dos filtros de ar (indicar eficiência mínima);
- potência consumida, voltagem e freqüência dos motores elétricos (indicar grau de proteção da carcaça dos motores);
- componentes do quadro elétrico.

6.3. Equipamento de Condução de Ar

6.3.1. Dutos

- local;
- tipo construtivo;
- dimensões;
- material componente;
- forma de sustentação;
- tipo e espessura do isolamento térmico, inclusive forma de aplicação (se necessário);
- indicação da quantidade e dimensões das portas de inspeção;
- correlação dos acessórios;
- proteção anticorrosivas;
- acabamentos.

6.3.2. Bocas de Ar

- local;
- tipo construtivo;
- dimensões;
- material componente;
- vazão do ar;
- dispositivo de regulagem;
- outros acessórios;
- acabamento.

Para bocas de insuflamento, o alcance do jato deverá ser mencionado quando e especificação não for acompanhada de desenhos.

6.3.3. Reguladores de vazão

- local;
- tipo;
- materiais construtivos;
- dados dimensionais;
- perda de carga admissível;
- tolerância de regulagem.

6.3.4. Atenuadores de ruído

- local;
- tipo;
- materiais construtivos;
- dados dimensionais;
- perda de carga admissível;
- atenuação de ruído desejada, com respectiva banda de freqüência;
- perda de carga admissível.

6.3.5. Caixas redutoras de velocidade

- local;
- tipo;
- materiais construtivos;
- dados dimensionais;
- perda de carga admissível;
- grau de redução de velocidade.

6.4. Quadros Elétricos

- local;
- tipo construtivo de gabinete, com indicação de grau de proteção;
- relação e tipo dos componentes internos;
- forma de interligação elétrica entre componentes;
- forma de aterramento do quadro;
- forma de proteção e sinalização elétrica dos circuitos internos e dos equipamentos elétricos;
- número mínimo de manobras, em plena carga das chaves elétricas;
- tensão de alimentação elétrica;

- tensão de comando e sinalização;
- tipo de tratamento e acabamento do gabinete.

7. Normas Complementares

Os projetos de Instalações de Ventilação Mecânica deverão atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Norma de ABNT e do INMETRO;
  NBR 6401 - Instalações de Condicionamento de Ar – Procedimento.
  NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
- Normas da ASHRAE
  American Society of Heating Refrigerating and Air Conditioning Engineers
- Normas de SMACNA
  "HVAC Systems Duct Design"
- Código, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções do Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE ELEVADORES

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas e especificações da ABNT e normas e recomendações constantes neste módulo.

1.2. O projeto de elevadores deverá ser elaborado por profissional legalmente habilitado ou firma especializada e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional responsável deverá fornecer, ao ÓRGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto de elevadores, que servirão de subsídios para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto dos elevadores deverá obedecer às seguintes normas:

NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão.
NBR 5665 - Cálculo do tráfego nos elevadores.
NBR 7192 - Projeto, fabricação e instalação de elevadores.
NBR 5666 - Elevadores elétricos (terminologia)
NB 129 - Inspeção de elevadores e monta-cargas novos.
NBR 12892 - Projeto, Fabricação e Instalação de Elevador Unifamiliar.
Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portarias 2296 do MARE)
Códigos,Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais, e Municipais, inclusive normas de Concessionárias de serviços públicos.
Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

1.4. Para que seja elaborado o projeto de elevadores, o ORGÃO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo e o projeto estrutural.

1.5. O projetista estudará as diversas opções do projeto, que atendam ao projeto arquitetônico, analisando as vantagens e desvantagens de cada opção, com relação à viabilidade técnica, econômica e de execução.

1.6. O projetista apresentará o dimensionamento, a localização e os detalhes de caixa, do poço, da casa de máquinas, da cabine e das portas de pavimento.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:
NBR 5984 - Normas Gerais de Desenho Técnico - Procedimento
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – lay-out e dimensões.
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.
NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico.

Os desenhos serão feitos a nanquim, em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome e CREA dos profissionais responsáveis;
- Data de emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Planta Baixa

Serão apresentados os desenhos, em escala conveniente, que conterão a localização e dimensões da caixa do elevador, da casa de máquinas, da casa de polias e do poço.

2.1.2. Planta de Corte

Serão apresentados a posição dos painéis de controle e indicadores de posição, botões de chamadas, cotas dos pisos dos elevadores e dos pavimentos.

2.1.3. Planta de Detalhes

Serão apresentados os detalhes dos motores, máquinas, polias, guias, suportes e elementos de fixação, cabos, freios, contrapesos, cursores, reguladores de velocidades, pára-choques e carros.

2.1.4. Planta Geral de Instalação Elétrica

Serão apresentados a alimentação de iluminação, sinalização, controle, características dos geradores de emergências e detalhes de toda instalação elétrica necessária.

2.2 Memorial Descritivo

Apresentará e justificará as normas e os procedimentos adotados, o dimensionamento do tráfego, das paradas, da caixa, do poço e da casa de máquina. Apresentará a especificação de todos os materiais.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará de forma clara, os cálculos para o dimensionamento da capacidade de tráfego, população do edifício, tempo total e viagens, números de pessoas transportadas em cinco minutos, intervalo de tráfego, casa de máquinas, máquinas de tração e polias, reguladores de velocidade, caixas e poços, guias dos carros, guia dos contrapesos, armações dos carros, cabines, portas das cabines, rampas, freios de segurança, cabos de suspensão, contrapesos, portas de pavimento, contatos de portas, fechos eletromecânicos, pára-choques dos carros, pára-choques dos contrapesos e limitadores.

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE ESCADAS ROLANTES

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de sistema de Escadas e Esteiras Rolantes.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as definições constantes da NBR 8900, destacando-se as apresentadas a seguir.

2.1. Projeto de Sistemas de Escadas Rolantes

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de sistemas eletro-mecânicos de escadas rolantes para o transporte de pessoas na edificação.

2.2. Capacidade da Escada Rolante

Quantidade máxima de pessoas transportadas em determinado tempo.

2.3. Capacidade Licenciada

Carga máxima útil, determinada em função da largura e da projeção horizontal da série de degraus descobertos da escada.

2.4. Casa de Máquinas

Compartimento onde se localizam o motor, o painel de comando e outros dispositivos necessários ao funcionamento da escada rolante.

3. Condições Gerais

Deverão ser obedecidas as seguintes condições gerais:

3.1 Conhecer e avaliar os fatores a seguir relacionados, a fim de definir a necessidade, a quantidade e as características das escadas rolantes a serem instaladas na edificação:

- finalidade da edificação;
- população;
- intensidade de tráfego;
- leiaute geral da edificação;

- segurança de transporte;
- outros.

3.2. Obter o projeto de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de verificar os espaços previstos, adequando-os, se necessário, de modo a harmonizar o projeto do sistema de escadas rolantes com os demais sistemas.

3.3. Interagir com os projetos de arquitetura e demais projetos fornecendo critérios de localização e dimensionamento das escadas rolantes ou grupo de escadas rolantes, em função dos seguintes critérios:

- disposição arquitetônica;
- quantidade de escadas rolantes;
- ângulo de inclinação das escadas;
- largura das escadas;
- velocidade de operação;
- localização do espaço para a casa de máquinas;
- necessidade de energia elétrica;
- outros.

3.4. Conhecer as características da rede local de energia elétrica.

3.5. Determinar o tipo de serviços das escadas rolantes em função da carga e tempo de funcionamento diário.

3.6. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- dimensionamento do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- disposição dos componentes do sistema, de modo a:
  - minimizar a ocupação de espaço;
  - minimizar os ruídos nos ambientes;
  - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser obedecidas as seguintes Condições Específicas:

4.1. Determinar, de acordo com a população da edificação e demais dados levantados, a capacidade total das escadas rolantes a serem instaladas.

4.2. Calcular a quantidade de escadas e a capacidade de cada uma delas.

4.3. Adotar a velocidade da escada rolante

4.4. Calcular a capacidade licenciada

4.5. Determinar os esforços aplicados pelo equipamento na edificação, para compatibilização com o projeto de estrutura.
4.6. Prever para o compartimento da casa de máquinas e dos mecanismos principais:

- facilidade de acesso permitindo a passagem de qualquer parte do equipamento;
- facilidades para manutenção;
- fornecimento de energia elétrica para acionamento dos equipamentos;
- ventilação cruzada, natural ou mecânica, de modo a impedir a formação de gases nocivos, poeira ou umidade;
- instalação de dispositivo de prevenção e combate a incêndio.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção do Sistema de Escada Rolante, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características técnicas dos principais componentes, demanda de energia elétrica e seu pré-dimensionamento.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações necessárias ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos esquemáticos de planta corte da edificação, com a indicação das escadas rolantes, suas dimensões básicas, inclinações e características principais.
- catálogos de fabricantes;
- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado com os projetos de Arquitetura, Estrutura e demais instalações, observando a não interferência entre os elementos dos diversos sistemas da edificação.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do sistema de Escadas Rolantes aprovado no Estudo Preliminar, incluindo a casa de máquinas, a localização precisa dos componentes, características técnicas dos equipamentos do sistema, demanda de energia elétrica, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviço e fornecimento perfeitamente especificados, e as condições necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão estar representados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos das escadas rolantes, em escala adequada, com a indicação das dimensões principais, degraus e guarda-corpos, vãos mínimos para a instalação dos equipamentos e outras características determinantes da instalação;
- desenho da casa de máquinas, em escala adequada;
- cortes elucidativos em escala mínima de 1:50;
- esquemas de ligação elétrica;
- desenhos específicos em forma de apresentação livre, quando for o caso, para melhor compreensão do sistema;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;
- orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimento.
- relatório técnico.

O Projeto Básico deverá estar harmonizado com os projetos dos demais sistemas, contemplando as facilidades de acesso para inspeção e manutenção do sistema.

Nesta etapa será elaborado, também o relatório específico para aprovação e licenciamento nos órgãos competentes.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do sistema de escadas rolantes, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação

Usualmente esta etapa é desenvolvida pela empresa contratada para o fornecimento e montagem da instalação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos de detalhes de montagem, fixação, suporte e apoio dos equipamentos; bem como a indicação dos fabricantes
- cortes elucidativos, com as mesmas características
- lista detalhada de materiais e equipamentos.
- Manuais de operação e manutenção do sistema;
- Relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido. Estas características deverão ser comprovadas na execução e instalação do sistema.

6.1. Introdução

Para a discriminação do desempenho dos equipamentos, materiais e serviços ou outro componente, deverão ser definidas as seguintes características:

6.1.1. De funcionamento do conjunto

- quantidade de escadas;
- desnível entre pavimentos;
- ângulo de inclinação;
- capacidade;
- velocidade;
- tempo de funcionamento diário;
- localização e características das máquinas;
- dimensões da escada;
- tipo e características do guarda-corpo.

6.1.2. Dos componentes

- nomenclatura;
- material básico;
- material de revestimento;
- forma, dimensões e tolerâncias;

- funcionamento e/ou acionamento;
- acabamento superficial;
- serviços para instalação;
- padrão final referido ao desempenho técnico.

6.1.3. Dos serviços

- materiais
- modo de preparo;
- acabamento superficial;
- padrão final referido ao desempenho técnico

6.1.4. Do material

- aspecto;
- textura;
- dureza;
- resistência mecânica;
- resistência ao fogo;
- porosidade;
- absorção de água e impermeabilidade;
- padrão final referido ao desempenho técnico.

6.2. Tratando-se de fornecimento de equipamentos, as especificações deverão conter:

6.2.1. Documentos a serem entregues pelo fabricante:

- Manual de operação;
- Manual de manutenção;
- Desenhos de fabricação e montagem;
- Memórias de cálculo;
- Certificado de garantia;
- Compromisso de manutenção gratuita com prazo determinado e demonstração da assistência técnica (exames, ajustes, lubrificação e limpeza, fornecimento e colocação de peças).

6.2.2. Definição dos limites do fornecimento;

6.2.3. Definição de garantias do fabricante quanto à montagem, pré-operação e outras, mesmo no caso de fornecimento de componentes e/ou instalação do conjunto por terceiros;

6.2.4. Definição das características de funcionamento, fatores de segurança, isolamento e proteção e outras.

6.2.5. Definição de inspeção e testes a que será submetido o equipamento nas fases de fabricação e montagem;

6.2.6. Definição das condições de entrega do equipamento;

6.2.7. Definições do lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento.

7. Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Escadas e Esteiras Rolantes deverão atender também às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Prática de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
  Norma NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão – Procedimento.
  Norma NBR 8900 – Projeto, Fabricação e Instalação de Escadas Rolantes
  Norma NBR 10067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
  Norma NBR 10147 - Aceitação, Inspeção de Rotina e Periódica de Escadas Rolantes
- Códigos, Lei, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionárias de serviço públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

ESTUDOS E PROJETOS DE INSTALAÇÃO DE COMPACTADORES DE RESÍDUOS SÓLIDOS

SUMÁRIO

Estudos e Projetos de Instalação de Compactadores de Resíduos Sólidos

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Instalações de Compactadores de Resíduos Sólidos.

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Prática, são adotadas as seguintes definições

2.1. Projetos de Sistemas de Compactadores de Resíduos Sólidos.

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a instalação de compactadores de resíduos sólidos na edificação.

2.2. Sistema de Compactadores de Resíduo Sólidos

Compreende o Compactador de Resíduos Sólidos e os complementos necessários à introdução dos resíduos na máquina, embalagem, manuseio dos resíduos prensados e ao controle e segurança.

2.3. Compactador de Resíduos Sólidos

Máquina de propulsão capaz de reduzir o volume de resíduos sólidos nela introduzidos por processo físico e sem adição de água.

2.4. Produção Diária de Resíduos Sólidos

Quantidade em volume produzida diariamente na edificação

2.5. Coleta Interna de Resíduos Sólidos

Remoção dos resíduos sólidos de cada pavimento de uma edificação com a finalidade de reuni-los em um determinado local para a coleta externa.

2.6. Coleta Externa de Resíduos Sólidos

Retirada dos resíduos sólidos de uma edificação, previamente reunidos e devidamente compactados.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Obter os projetos de arquitetura, estrutura e demais instalações, a fim de verificar os espaços previstos, adequando-os, se necessário, de modo a harmonizar o projeto de Sistema de Compactadores de Resíduos Sólidos com os demais sistemas.

3.2. Conhecer o volume de resíduos sólidos e a legislação local específica para determinar a necessidade de instalação de conjunto compactador.

3.3. Conhecer o tipo de resíduos sólidos e suas características de teor de umidade e peso específico.

3.5. Conhecer a produção diária de resíduos sólidos.

3.6. Conhecer o sistema de coleta externa de resíduos sólidos que atenderá à edificação

3.7. Conhecer as características de rede local de energia elétrica

3.8. Prever compartimento para instalação do conjunto compactador com dimensões adequadas e tomando as precauções necessárias para a minimização dos efeitos de ruídos e vibrações provocados pela máquina em operação.

3.8. Determinar a localização do compartimento da instalação do conjunto compactador em função do depósito de resíduos sólidos e da coleta externa.

3.9. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto:

- Dimensionamento dos equipamentos do sistema dentro dos padrões disponíveis no mercado nacional;
- Disposição dos componentes do sistema de modo a:
  - minimizar a ocupação de espaço;
  - minimizar os ruídos nos ambientes;
  - adequar a instalação ao desempenho dos equipamentos.

4. Condições Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Dimensionar o conjunto compactador de forma e atender satisfatoriamente à população diária de resíduos sólidos.

4.2. Adequar, para o conjunto compactador, o sistema de alimentação em função do tipo de coleta e disposição de resíduos sólidos.

4.3. Prever, para o conjunto compactador, os dispositivos de segurança para desligamento automático e manual em caso de emergência.

4.4. Definir o conjunto compactador nos seguintes aspectos:

- sentido de compactação;
- tipo de compactador: horizontal, vertical, setorial, ou helicoidal;
- tipo de compactação;
- contra-anteparo horizontal;
- contra-anteparo vertical;
- por extrusão;
- sistema de propulsão de conjunto;
- taxa de compactação;
- grau de automação.

4.5. Estabelecer as características do compartimento destinado à instalação do conjunto compactador de resíduos sólidos;

- facilidade de acesso, permitindo a passagem de qualquer parte do equipamento;
- facilidades para manutenção;
- fornecimento de energia elétrica para acionamento dos equipamentos;
- ventilação cruzada, natural ou mecânica, de modo a impedir a formação de gases nocivos, poeira ou umidade;
- instalação de dispositivos de prevenção e combate a incêndio.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na realização de estudo técnico-econômico para a avaliação da necessidade e conveniência da adoção de Sistema de Compactadores de Resíduos Sólidos e sua concepção, a partir do conhecimento das características arquitetônicas e de uso da edificação, consolidando definições preliminares quanto à localização e características do principais componentes, demanda de energia elétrica e seu pré-dimensionamento.

Nesta etapa serão delineadas todas as instalações ao uso da edificação, em atendimento ao Caderno de Encargos, normas e condições da legislação, obedecidas as diretrizes de economia de energia.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos esquemáticos da edificação, com a indicação dos compactadores, suas dimensões básicas e características principais;
- catálogos de fabricantes;
- relatório justificativo.

O Estudo Preliminar deverá estar harmonizado ao projeto de Arquitetura, Estrutura e demais sistemas, observando a não interferência entre os elementos dos diversos projetos e a necessidade de acesso para manutenção e inspeção das instalações.

5.2. Projeto Básico

Consiste na definição, dimensionamento e representação do Sistema de Compactadores de Resíduos Sólidos aprovados no Estudo Preliminar, incluindo a localização precisa e as características técnicas dos equipamentos, demanda de energia elétrica, bem como as indicações necessárias à execução das instalações.

Consiste no dimensionamento e especificação do equipamento adotado, e de todos seus componentes.

O Projeto Básico conterá os itens descritos na lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado de execução do sistema, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimentos perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos dos compactadores, em escala adequada, com a indicação de dimensões principais e características determinantes da instalação;
- leiaute do compartimento para instalação do compactador, indicando dimensões, afastamentos, acessos, bases e outros;
- cortes elucidativos em escala mínima de 1:50;
- esquema de ligação elétrica
- desenhos específicos em forma de apresentação livre, quando for o caso, para melhor compreensão do sistema;
- quantitativos e especificações técnicas de materiais, serviços e equipamentos;

- orçamento detalhado das instalações baseado em quantitativos de materiais e fornecimento;
- relatório técnico.

Deverá ser verificado o atendimento aos objetivos propostos, compatibilizando e fornecendo informações para os projetos das áreas especializadas de arquitetura, instalações elétricas e outros.

Nesta etapa será elaborado, também, o relatório específico para aprovação e licenciamento nos órgãos componentes.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentado o detalhamento das soluções de instalação, conexão, suporte e fixação de todos os componentes do Sistema de Compactadores de Resíduos Sólidos, incluindo os embutidos, furos e rasgos a serem previstos na estrutura da edificação.

Usualmente esta etapa é desenvolvida pela empresa contratada para o fornecimento e montagem da instalação.

Deverão ser apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos de detalhes de montagem, fixação, suporte e apoio dos equipamentos, bem como a indicação dos fabricantes
- cortes elucidativos com as mesmas características;
- lista detalhada de materiais e equipamentos;
- manuais de operação e manutenção do sistema;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas, deverão ser elaborados em conjunto, para que fiquem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Especificações

Para a perfeita identificação dos materiais, equipamentos e serviços previstos no projeto, as especificações deverão discriminar as características necessárias e suficientes ao desempenho requerido.

As especificações atenderão às Normas Brasileiras aplicáveis. Deverão adotar, basicamente, as características abaixo discriminadas, quando procedentes.

6.1. Introdução

Para a discriminação do desempenho dos equipamentos, materiais e serviços ou outro componente deverão ser definidas as seguintes características:

6.1.1 - Do conjunto

- local;
- quantidade;
- produção diária de lixo;
- tipo de lixo;
- taxa de compactação;
- tipo de alimentação da máquina;
- sentido de compactação;
- sistema de propulsão;
- características de comando.

6.1.2 - Dos componentes

- nomenclatura;
- material básico;
- material de revestimento;
- forma, dimensões e tolerâncias;
- funcionamento e/ou acionamento;
- acabamento superficial;
- serviços para instalação;
- padrão final referido à um desempenho técnico.

6.1.3 - Dos serviços

- materiais;
- modo de preparo;
- acabamento superficial;
- padrão final referido a um desempenho técnico.

6.1.4 - Do material

- aspecto;
- textura;
- dureza;
- resistência mecânica;
- resistência ao fogo;

- porosidade;
- absorção de água e impermeabilidade;
- padrão final referido a um desempenho técnico.

6.2. Tratando-se de fornecimento de equipamentos, as especificações deverão conter:

6.2.1 Documentos a serem entregues pelo fabricante:

- manual de operação;
- manual de manutenção;
- desenhos de fabricação e montagem;
- memórias de cálculo;
- certificado de garantia;
- compromisso de manutenção gratuita com prazo determinado e demonstração da assistência técnica (exame, ajustes, lubrificação e limpeza, fornecimento e colocação de peças)

6.2.2 Definição dos limites de fornecimento;

6.2.3 Definição de garantias do fabricante quanto à montagem, pré-operação e outras, mesmo no caso de fornecimento de componentes e/ou instalação, do conjunto por terceiros;

6.2.4 Definição das características de funcionamento, fatores de segurança, isolamento e proteção e outras.

6.2.5 Definição de inspeção e testes a que será submetido o equipamento nas fases de fabricação e montagem.

6.2.6 Definição das condições de entrega do equipamento

6.2.7 Definição do lote de peças sobressalentes a ser adquirido junto com o equipamento

7. Normas Complementares

Os projetos de Instalações de Compactadores de Resíduos Sólidos deverão atender às seguintes Normas e Práticas Complementares:

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO:

NBR 10004 - Resíduos Sólidos
NBR 12980 - Coleta Varrição e Acondicionamento de Resíduos Sólidos Urbanos
NBR 5410 - Instalação Elétrica de Baixa Tensão
NBR 10067 – Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico

- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive de concessionárias de serviços públicos.
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA

TOMO 7 - ESTUDOS E PROJETOS DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO

SUMÁRIO

1. Considerações Gerais

1.1. O projeto de proteção contra incêndio e pânico deverá obedecer às indicações do Projeto Arquitetônico, normas e especificações do CADERNO DE ENCARGOS SINCO, normas, especificações e recomendações constantes neste módulo .

1.2. O projeto de proteção contra incêndio e pânico deverá ser executado por profissional legalmente habilitado e com comprovantes que assegurem a sua capacitação. Quando solicitado, o profissional deverá fornecer, ao ORGÃO CONTRATANTE, dados e informações relativos ao projeto de proteção contra incêndio, que servirão de subsídio para elaboração dos outros projetos.

1.3. O projeto deverá obedecer às seguintes normas e decretos:

NBR 6135 - Chuveiros automáticos para extinção de incêndios – Especificação
NBR 9077 - Saídas de emergência em Edifícios
NBR 10720 - Prevenção e Proteção contra Incêndio em Instalações Aeroportuárias
NBR 10897 - Proteção contra incêndio por chuveiro automático – Procedimento
NBR 11742 - Porta Corta-fogo para saídas de emergência
NBR 12693 - Sistema de proteção por extintores de Incêndio
NB 24 - Instalações hidráulicas prediais contra incêndio sob comando.
NBR 9695 - Pó químico para extinção de incêndio (especificação).
NB 142 - Vistoria periódica de extintores de incêndio.
NBR 6125 - Chuveiro automático para extinção de incêndio (método de ensaio).
NBR 9441 - Execução de sistemas de detecção e alarme de incêndio.
Normas da “National Fire Protection Association (NFPA) – 90.1/72 A/72B/ 72C/72C/72D/ 72E/73/74/101”
Normas e Diretrizes de Projeto do Corpo de Bombeiros
Regulamento para a concessão de descontos aos riscos de incêndio do Instituto de Resseguros do Brasil (IRB).
Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais (Dec. 92100 e Portaria 2296 do MARE)
Código, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionária de serviços públicos.
Instruções e Resoluções dos órgãos do Sistema CREA-CONFEA

1.4. Para que seja elaborado o projeto de instalação de proteção contra incêndio e pânico, o ÓRGÁO CONTRATANTE deverá fornecer o projeto arquitetônico executivo e o projeto estrutural.

1.5. O projetista estudará a proteção mais adequada para a edificação, tendo em vista as diversas possibilidades de incêndio que, em função do tipo de ocupação, altura da edificação, área construída e classe de risco.

1.6. O projeto de instalação de proteção contra incêndio apresentará um sistema de detecção, alarme e combate ao incêndio, através de elementos que estarão dispostos e adequadamente interligados, para que forneçam informações do princípio de incêndio e para que sejam capazes de extingui-los.

2. Apresentação do Projeto

O projeto será composto de: representação gráfica, memorial descritivo e memória de cálculo.

2.1. Representação Gráfica

A representação gráfica será feita por meio de desenho de plantas, cortes e elevações que permitam a análise e compreensão de todo projeto.

Os desenhos deverão obedecer às seguintes normas:
NBR 5984 – Normas Gerais de Desenho Técnico - Procedimento
NBR 8196 - Emprego de escalas em desenho técnico.
NBR 10068 - Folha de desenho – leiaute e dimensões
NBR 11067 - Princípios Gerais de Representação em Desenho Técnico
NBR 10126 - Cotagem em desenho técnico.

Os desenhos serão feitos a nanquim em papel translúcido vegetal ou poliéster. Os desenhos deverão conter um quadro de legenda, onde serão escritos:

- Nome do proprietário do projeto;
- Nome da obra;
- Título do desenho;
- Número do desenho;
- Número da revisão;
- Nome dos profissionais responsáveis;
- Data da emissão;
- Escalas utilizadas;
- Desenhos de referência.

2.1.1. Planta de Locação dos Equipamentos

Será em escala adequada e apresentará a localização de todos os equipamentos integrantes do sistema e detalhes gerais de instalação dos mesmos, como:

2.1.1.1. Trajeto e dimensões dos condutores elétricos eletrodutos, suas proteções mecânicas e caixas.

2.1.1.2. Localização da central e bateria de acumuladores, quando não for alojada no interior da central.

2.1.1.3. Posição do painel repetidor.

2.1.1.4. Localização e espaçamento dos detectores.

2.1.1.5. Localização dos extintores.

2.1.1.6. Localização dos hidrantes no interior da construção e do hidrante de recalque no passeio.

2.1.1.7. Localização do reservatório, indicando suas dimensões.

2.1.2. Planta de Elevação

Será em escala conveniente e apresentará:

2.1.2.1 Localização dos condutores elétricos para o detector e dos eletrodutos, desde a saída do reservatório até a chegada aos hidrantes.

2.1.2.2. Localização dos hidrantes, mostrando as alturas das tomadas em relação ao piso do pavimento e as alturas das caixas que contém as mangueiras.

2.1.2.3. Localização do reservatório, indicando a altura do fundo do reservatório em relação ao piso do pavimento e as tubulações que saem dele, para alimentação dos hidrantes.

2.1.3. Planta de Situação

Será em escala 1: 200, indicando a posição do hidrante de recalque e o trajeto do eletroduto de alimentação deste.

2.1.4. Diagrama multifilar genérico, mostrando a interligação entre todos os equipamentos e a central.

2.1.5. Planta resumo da instalação, indicando:

2.1.5.1. Número de circuitos de detecção e sua respectiva área, local ou pavimento;

2.1.5.2. Quantidade e tipo de detectores em cada circuito e área ou local em que serão instalados.

2.1.5.3. Quantidade e tipo de indicadores, correspondentes a cada circuito, e o respectivo local de instalação.

2.1.5.4. Quantidade de acionadores manuais em cada circuito e o respectivo local ou área de instalação.

2.2 Memorial Descritivo

Apresentará as principais justificativas para a solução adotada, referentes à escolha dos equipamentos, materiais, tipo dos reservatórios elevados ou subterrâneos. Deverá apresentar a classificação da edificação quanto a ocupação e grau de risco considerados. Deverão ser apresentadas a especificação e a quantidade de todos os materiais e equipamento utilizados nos sistema de proteção.

2.3. Memória de Cálculo

Apresentará de forma clara, os cálculos dos esforços e o dimensionamento dos elementos de proteção, tais como:

2.3.1. Dimensionamento das tubulações de alimentação dos hidrantes, desde o reservatório considerando as perdas de cargas.

2.3.2. Dimensionamento do número de hidrantes internos.

2.3.3. Dimensionamento da capacidade e altura dos reservatórios.

TOMO 8 - ESTUDOS E PROJETOS DE PAVIMENTAÇÃO

SUMÁRIO

1. Objetivo

Estabelecer as diretrizes gerais para a elaboração de projetos de Pavimentos

2. Terminologia

Para os estritos efeitos desta Norma, são adotadas as seguintes definições:

2.1. Projeto de Pavimentação

Conjunto de elementos gráficos, como memoriais, desenhos e especificações, que visa definir e disciplinar a execução das camadas do pavimento, de modo a garantir a circulação segura e confortável dos veículos.

2.2. Pavimento

Estrutura constituída por diversas camadas superpostas, construída sobre o subleito, destinada a resistir simultaneamente aos esforços horizontais e verticais e que estará submetida, bem como melhorar as condições de conforto e segurança do tráfego de veículos.

2.3. Pavimento Flexível

Pavimento em que as deformações, até um certo limite, não o levam à ruptura, constituído principalmente por materiais betuminosos. Poderá ser composto por diversas camadas, como subleito, reforço do subleito, sub-base, base e revestimento.

2.4 . Subleito

Camada compreendida entre a superfície da plataforma de terraplenagem e a superfície paralela, situada no limite da zona de influência das pressões aplicadas na superfície do pavimento. Na prática, poderá ser considerada com 1,0m de profundidade.

2.5. Reforço do Subleito

Camada do pavimento requerida por imposição técnico-econômica, situada imediatamente acima do subleito. Será constituído basicamente por materiais de empréstimo ou jazida.

2.6. Sub-base

Camada do pavimento requerida por imposição técnico-econômica, situada entre a base e o subleito ou reforço do subleito. Poderá ser constituída por materiais granulares graúdos, como pedregulhos, cascalhos, produtos de britagem que, embora selecionados, não atendem a todas os requisitos necessários à constituição de base do pavimento; solos estabilizados mecanicamente com cimento, cal, ou simplesmente por material selecionado de empréstimo ou jazida.

2.7. Base

Camada do pavimento, situada logo acima da sub-base. Poderá ser constituída por materiais granulares, como pedregulhos, cascalhos e produtos de britagem, estabilizados com a adição de cimento ou material betuminoso quando necessário; solos estabilizados mecanicamente mediante mistura com produtos de britagem, cimento, cal e material betuminosos.

2.8. Revestimento ou Capa de Rolamento

Camada do pavimento, situada sobre a base, formando a superfície de rolamento de veículos. Poderá ser constituído por tratamento superficial, “binder” e concreto asfáltico, ou somente por concreto asfáltico.

2.9. Tratamento Superficial

Revestimento de baixo custo, constituído por camada de agregado aplicada sobre ligante betuminoso. Poderá ser constituído por aplicação simples, dupla, tripla e, eventualmente, por maior número.

2.10. Concreto Asfáltico

Revestimento nobre constituído por mistura íntima de agregados com material betuminoso de características rigorosamente controladas.

2.11. “Binder”

Camada do pavimento, situada entre a base e a capa de rolamento, utilizada nos casos em que a espessura requerida para o revestimento seja elevada.

2.12. Pintura de Ligação ou Imprimadura Ligante

A aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base ou revestimento betuminoso, antes da execução de nova camada betuminosa, a fim de promover a aderência com a camada subjacente.

2.13. Pintura de Impermeabilização ou Imprimadura Impermeabilizante

Aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base, antes da execução do revestimento betuminoso, a fim de aumentar a coesão da superfície da base pela penetração deste material, promover condições de aderência entre revestimento e a base, bem como impermeabilizar a última camada.

2.14. Pavimento Rígido

Pavimento pouco deformável, constituído pelas camadas de subleito, reforço do subleito, sub-base e placas de concreto.

2.15. Sub-base Pavimento Rígido

Camada do pavimento, situada imediatamente abaixo das placas de concreto. Poderá ser constituída por materiais britados “in natura” , solo-cimento ou materiais britados, estabilizados com cimento asfalto ou cal, no caso de solos, ou ainda mediante mistura com outros materiais.

2.16. Placas de Concreto

Placas de concreto simples, armado ou protendido, interligadas por juntas longitudinais e transversais. As juntas longitudinais têm por função combater as tensões geradas por variações de temperatura e umidade. As juntas transversais combatem a fissuração gerada pela retração do concreto.

2.17. Pavimento Semi-Flexível (Articulado)

Pavimentos constituídos por paralelepípedos ou blocos de concreto pré-moldados. Poderão ser assentes sobre comadas de base, sub-base, reforço do subleito e subleito

2.18. Drenagem do Pavimento.

Sistema de drenagem constituído por base ou sub-base permeáveis e drenos de captação com características adequadas, destinados à condução das águas infiltradas em trincas, bordos ou através das camadas de revestimento e subleito.

2.19. Bombeamento

Erosão interna ou carreamento de partículas do solo causado pela expulsão da água acumulada sob as placas de concreto na passagem repetida de veículo, originando vazios sob o pavimento.

3. Condições Gerais

Deverão ser observadas as seguintes condições gerais:

3.1. Integrar o projeto de pavimentação com os projetos de arquitetura, se for o caso, terraplenagem, sistema viário, drenagem e demais projetos de redes externas.

3.2. Conhecer os materiais disponíveis na região da obra, que poderão ser utilizados na pavimentação.

3.3. Conhecer as características climáticas da região de implantação da obra, as variações máximas e mínimas de temperatura e os índices pluviométricos médios.

3.4. Conhecer o tipo e as características do tráfego ou carregamento a que será submetido o pavimento, bem como o crescimento ou sua variação futura.

3.5. Conhecer as características do solo do local e da região da obra e verificar a necessidade da realização de sondagens e ensaios geotécnicos Complementares.

3.6. Obter dados sobre o conceito utilizado no projeto arquitetônico do empreendimento, no que concerne às atitudes e aspirações do Contratante com relação ao padrão do empreendimento e dos serviços a serem prestados.

3.7. Adotar, sempre que possível, os seguintes critérios de projeto.

- Compatibilização com os diversos projetos envolvidos;
- Utilização de materiais e métodos construtivos compatíveis com as características regionais e demais partes da obra;
- Facilidade de manutenção e possibilidade de expansão de áreas pavimentadas;
- Padrão de qualidade e vida útil desejada.

4. Condição Específicas

Deverão ser observadas as seguintes condições específicas:

4.1. Programar a realização de estudos geotécnicos que forneçam os dados necessários ao dimensionamento, em função do método adotado.

4.2. Proceder à análise qualitativa e quantitativa, dos dados fornecidos pelos estudos geotécnicos, a fim de selecionar os materiais a serem utilizados nas camadas estruturais do pavimento.

4.3 . Efetuar a divisão da área ou trecho a ser pavimentado em subtrechos característicos quando for o caso, a partir da análise estatística dos resultados dos ensaios executados para a determinação das condições de compactação e capacidade de suporte do subleito.

4.4. Realizar estudos técnico-econômicos visando o máximo aproveitamento dos materiais disponíveis na área, compatibilizando o projeto de terraplenagem quanto às espessuras e demais características geométricas e geotécnicas necessárias à camada final de terraplenagem.

4.5. Determinar o tipo e as características do tráfego ou carregamento a que será submetido o pavimento, bem como o seu crescimento ou variação futura.

4.6. Escolher o método para dimensionamento que melhor se adapte às condições do projeto e do local.

4.7. Considerar, para as camadas constituintes do pavimento, as seguintes condições:

- A camada de reforço do subleito deverá possuir características de suporte superiores às do subleito;
- A camada de sub-base deverá possuir características de suporte superiores às do reforço do subleito;
- A camada de base deverá ser constituída por materiais de qualidade e de alta resistência, a fim de suportar a alta concentração de tensões geradas sob a superfície do pavimento. O valor mínimo para o CBR desta camada deverá ser, preferencialmente, superior a 80%. Para baixos volumes de tráfego, desde que justificada a dificuldade obtenção de materiais adequados, poderão ser utilizados materiais com características inferiores.

4.8. Prever a estabilização da camada de base com material betuminoso (base flexível) cimento ou cal (base rígida), quando economicamente justificável, em função de redução da espessura desta camada.

4.9. Misturas de solo-agregado poderão ser utilizadas para a camada de base, desde que sejam técnica e economicamente justificadas em função da disponibilidade de materiais e do tipo e características da obra.

4.10. Estudar a granulometria dos materiais a serem utilizados nas camadas de base e sub-base, tendo em vista as condições de permeabilidade (drenagem) e estabilidade (suporte) requeridas.

4.11. Escolher o tipo de revestimento em função do volume de tráfego previsto e das características da via. No caso de pequenos volumes, deverão ser utilizados, preferencialmente, tratamentos superficiais. No caso de grandes volumes, recomenda-se o emprego de concreto asfáltico.

4.12. Para pavimentos rígidos, a camada de sub-base deverá apresentar uniformidade em suas características de suporte e granulometria adequada, a fim de evitar o efeito de bombeamento sob a ação das cargas repetidas.

5. Etapas de Projeto

5.1. Estudo Preliminar

Consiste na concepção da estrutura do pavimento, comparando as diversas soluções alternativas. Os parâmetros e critérios de comparação devem ter por objetivo selecionar a melhor solução para o Contratante, considerando os aspectos de economia, facilidades de execução, recursos disponíveis, segurança e outros fatores específicos.

Nesta etapa serão delineadas todos os serviços necessários à execução do pavimento, em atendimento às normas e ao Caderno de Encargos.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- Desenho esquemático da solução a ser adotada, com indicação das dimensões básicas e características principais das camadas;
- Relatório justificativo, incluindo o programa de ensaios e pesquisas geotécnicas necessárias ao desenvolvimento do Projeto.

O Estudo Preliminar será harmonizado com os projetos de arquitetura, paisagismo, terraplenagem, sistema viário e demais sistemas.

5.2. Projeto Básico

Consiste no dimensionamento da solução aprovada no Estudo Preliminar, baseada nos estudos e pesquisas programadas na etapa anterior, de forma a permitir a previsão dos custos de execução com o grau de precisão acordado com o Contratante.

O Projeto Básico conterá os itens descritos da Lei de Licitações e Contratos, com especial atenção para o fornecimento do orçamento detalhado da execução da estrutura do pavimento, fundamentado em quantitativos de serviços e fornecimento perfeitamente especificados, e as indicações necessárias à fixação dos prazos de execução.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- planta geral, preferencialmente na escala 1:500, com indicação das áreas a serem pavimentadas e tipos de estruturas adotadas;
- desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e em curva, indicando as espessuras e características das diversas camadas;
- relatório técnico.

O Projeto Básico será harmonizado com os projetos de Arquitetura (se for o caso), Terraplenagem, Paisagismo, Sistema Viário e demais projetos.

5.3. Projeto Executivo

Consiste no desenvolvimento do Projeto Básico, apresentando o detalhamento das soluções para a execução do pavimento. Conterá de forma clara e precisa todos os detalhes construtivos necessários à perfeita execução da estrutura do pavimento.

Serão apresentados os seguintes produtos gráficos:

- desenhos de seções transversais típicas de pavimentação, em tangente e em curva, incluindo os detalhes do sistema de drenagem do pavimento, bem como sarjetas, tubos e drenos, inclinações e taludes e demais indicações necessárias;
- relatório técnico.

Todos os detalhes que interfiram com outros sistemas deverão ser elaborados em conjunto, de forma a estarem perfeitamente harmonizados entre si.

6. Normas e Práticas Complementares

Os projetos de Pavimentação deverão também atender às seguintes Normas e Práticas Complementares.

- Práticas de Projeto, Construção e Manutenção de Edifícios Públicos Federais;
- Normas da ABNT e do INMETRO;
- Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNER (Escopos Básicos/Instruções de Serviços)
- Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias do DER/PB
- Códigos, Leis, Decretos, Portarias e Normas Federais, Estaduais e Municipais, inclusive normas de concessionárias de serviços públicos;
- Instruções e Resoluções dos Órgãos do Sistema CREA-CONFEA.

Referências Bibliográficas

1. Práticas de Projeto, construção manutenção de Edifícios Federais – Portaria nº 2.296 de 23/07/1997-MADE, 1997.

2. Diretrizes Básicas para Elaboração de Estudos e Projetos Rodoviários do DNER (Escopos Básicos/Instruções de Serviços)

3. Especificações Gerais para Serviços e Obras Rodoviárias – DER/PB, 1997

ENDEREÇO PARA CONTATOS E SUGESTÕES:

Sistema Integrado de Construção e Controle de Obras –SINCO

Centro Administrativo Integrado
Palácio dos Despachos – Andar Térreo
Rua João da Mata, s/n – Jaguaribe
João Pessoa/Pb- CEP: 58.015-020
FONE: (083) 218-4149 – FAX: (083) 218-4151
E-MAIL: sinco@qualidade .pb.gov.br